	Quesito			Risposta esatta
1	Il GPL è un gas avente densità rispetto all’aria inferiore a 0,8.	V	F	**F**
2	I gas non possiedono forma e volume proprio ma assumono quelli del recipiente che li contiene.	V	F	**V**
3	I gas in funzione delle modalità di stoccaggio possono essere classificati come segue: gas compressi, gas liquefatti, gas refrigerati, gas disciolti.	V	F	**V**
4	Un gas più pesante dell'aria quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare ed a permanere nella parte bassa dell’ambiente ovvero a penetrare in cunicoli o aperture praticate a livello del piano di calpestio.	V	F	**V**
5	Ai fini della loro pratica utilizzazione i gas sono sempre conservati in contenitori che ne impediscono la fuoriuscita, sino al momento della loro utilizzazione.	V	F	**V**
6	A parità di volume del recipiente un gas liquefatto può essere conservato in quantità notevolmente superiore che se soltanto compresso.	V	F	**V**
7	Il metano è un gas leggero, cioè avente densità rispetto all’aria inferiore a 0,8 e, quando liberato in ambiente chiuso, tende a stratificare verso l’alto.	V	F	**V**
8	In funzione della loro densità rispetto all'aria i gas possono essere classificati come segue: gas leggero, gas pesante.	V	F	**V**
9	Per bruciare in presenza d’innesco un liquido infiammabile deve trovarsi a una temperatura superiore alla sua temperatura di infiammabilità.	V	F	**V**
10	Nei liquidi infiammabili la combustione avviene quando tra il pelo libero del liquido e l'atmosfera che lo sovrasta i vapori del liquido miscelati con l’ossigeno dell’aria si trovano in concentrazioni comprese nel campo d'infiammabilità.	V	F	**V**
11	I liquidi di categoria A sono quelli che hanno una temperatura di infiammabilità inferiore a 21°C.	V	F	**V**
12	In un liquido infiammabile tanto più è bassa la temperatura d’infiammabilità tanto prima si ha la possibilità che si formino vapori in quantità tale da essere incendiati.	V	F	**V**
13	I liquidi infiammabili di categoria C sono quelli che hanno una temperatura d’infiammabilità compresa tra 21°C e 65°C.	V	F	**F**
14	I liquidi infiammabili si dividono in tre categorie: A, B e C.	V	F	**V**
15	La combustione delle sostanze solide è influenzata dalla pezzatura e forma del materiale.	V	F	**V**
16	Il legno, materia solida combustibile per eccellenza, può bruciare con fiamma più o meno viva od addirittura senza fiamma o carbonizzare a seconda delle condizioni in cui avviene la combustione.	V	F	**V**
17	I materiali combustibili solidi compatti se in pezzatura sufficientemente grande si accendono facilmente anche a temperature basse.	V	F	**F**
18	Un elemento che influenza la combustione dei solidi è la quantità di umidità in essi contenuta.	V	F	**V**
19	Il legno allo stato di segatura è estremamente pericoloso e, allorchè disperso in aria, può addirittura dar luogo ad esplosioni.	V	F	**V**
20	Il processo di combustione delle sostanze solide porta alla formazione di braci che sono costituite dai prodotti della combustione dei residui carboniosi della combustione stessa.	V	F	**V**
21	Il grado di porosità del materiale non è uno dei parametri che influenza la combustione delle sostanze solide.	V	F	**F**
22	Tanto più un pezzo di legno è piccolo tanto più facilmente può essere portato alla temperatura di accensione con sorgenti di calore di piccola energia.	V	F	**V**

23	Tra i parametri che influenzano la combustione delle sostanze solide detenute all'aperto c'è anche la condizione meteorologica atmosferica.	V	F	**V**
24	Il fosgene (COCl2) è un gas tossico che si può sviluppare durante la combustione di materiali che contengono il cloro, come per esempio alcune materie plastiche.	V	F	**V**
25	I principali effetti dell'incendio sull'uomo sono: insufficienza di ossigeno, azione tossica dei fumi, riduzione della visibilità, azione termica.	V	F	**V**
26	L'ossido di carbonio (CO) sviluppato negli incendi risulta pericoloso perchè tossico del sangue .	V	F	**V**
27	Il calore è dannoso per l'uomo potendo causare la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature.	V	F	**V**
28	Le misure di prevenzione hanno come obiettivo la riduzione del rischio.	V	F	**V**
29	Gli ambienti in cui sono previste lavorazioni con fiamme libere non occorre che siano accuratamente controllati.	V	F	**F**
30	I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, devono essere tenuti puliti con frequenza adeguata per evitare l'accumulo di grassi o polveri.	V	F	**V**
31	Le prese di corrente multiple devono essere sovraccaricate per evitare surriscaldamenti degli impianti.	V	F	**F**
32	I portacenere devono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili ed il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.	V	F	**F**
33	I rifiuti non devono essere depositati, neanche in via temporanea, lungo le vie di esodo o dove possono entrare in contatto con sorgenti d'ignizione.	V	F	**V**
34	Il personale che manipola sostanze infiammabili o chimiche pericolose deve essere adeguatamente addestrato sulle circostanze che possono incrementare il rischio d'incendio.	V	F	**V**
35	Le aree del luogo di lavoro che normalmente non sono frequentate da personale ed ogni area dove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali.	V	F	**V**
36	I materiali combustibili possono essere depositati nelle vicinanze di luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma.	V	F	**F**
37	Realizzando gli impianti elettrici a regola d'arte si consegue lo scopo di ridurre le possibilità d'incendio.	V	F	**V**
38	La messa a terra di impianti, serbatoi ed altre strutture impedisce che su tali apparecchiature possa verificarsi l'accumulo di cariche elettrostatiche prodottesi per motivi di svariata natura.	V	F	**V**
39	La ventilazione naturale od artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili facilita l'insorgere di un incendio.	V	F	**F**
40	L'adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla risulta indispensabile qualora negli ambienti di lavoro venga prevista la presenza di gas, polveri o vapori infiammabili.	V	F	**V**
41	Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di dispositivi di sicurezza di vario genere.	V	F	**V**
42	La segnaletica di sicurezza, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro, è una delle misure di protezione .	V	F	**V**
43	Le misure di prevenzione incendi sono finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento di un incendio.	V	F	**V**
44	La temperatura d'infiammabilità è la temperatura minima alla quale i liquidi combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso d'innesco.	V	F	**V**
45	Durante il flash-over la temperatura dell'ambiente aumenta velocemente.	V	F	**V**

46	Viene indicata come "fase di incendio generalizzato" quella situazione in cui il materiale partecipa nella sua totalità alla combustione.	V	F	**V**
47	L'esplosione è il risultato di una rapida espansione di gas dovuta ad una reazione chimica di combustione.	V	F	**V**
48	La temperatura di accensione o di autoaccensione è la temperatura alla quale la miscela combustibili-comburente inizia a bruciare spontaneamente in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.	V	F	**V**
49	Il limite inferiore di infiammabilità è la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha accensione in presenza d'innesco per carenza di combustibile.	V	F	**V**
50	I limiti di infiammabilità individuano il campo di infiammabilità all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, l'accensione e la propagazione della fiamma nella miscela.	V	F	**V**
51	L'aria teorica di combustione è la quantità d'aria necessaria per raggiungere la combustione completa di tutti i materiali combustibili.	V	F	**V**
52	Nell'evoluzione dell'incendio si possono individuare quattro fasi caratteristiche: fase d'ignizione, fase di propagazione, incendio generalizzato, estinzione e raffreddamento.	V	F	**V**
53	La fase di propagazione di un incendio è caratterizzata anche dalla riduzione della visibilità a causa dei fumi della combustione.	V	F	**V**
54	Per ottenere lo spegnimento dell'incendio si deve ricorrere a uno o più dei seguenti sistemi: esaurimento del combustibile, soffocamento, raffreddamento.	V	F	**V**
55	Per ciò che riguarda la sostanza comburente, un incendio, nella quasi totalità dei casi, viene alimentato dall'ossigeno naturalmente contenuto nell'aria.	V	F	**V**
56	Si definisce come soffocamento, ai fini dello spegnimento dell'incendio, l'allontanamento o la separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio.	V	F	**F**
57	Per lo spegnimento di un incendio normalmente si utilizza una combinazione delle operazioni di esaurimento del combustibile, di soffocamento e di raffreddamento.	V	F	**V**
58	Si definisce come raffreddamento, ai fini dello spegnimento di un incendio, la sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione.	V	F	**V**
59	Le condizioni necessarie per avere una combustione sono: presenza del combustibile, presenza del comburente e presenza di una sorgente di calore.	V	F	**V**
60	La combustione può avvenire anche senza sviluppo di fiamme superficiali.	V	F	**V**
61	La separazione del comburente dal combustibile o la riduzione della concentrazione di comburente in aria viene definita come soffocamento ai fini dello spegnimento di un incendio.	V	F	**V**
62	A seguito dell'incendio si sviluppano gas di combustione, fiamme, fumo e calore.	V	F	**V**
63	L'ossido di carbonio (CO) è un gas tossico.	V	F	**V**
64	I gas di combustione sono quei prodotti della combustione che rimangono allo stato gassoso anche quando raggiungono raffreddandosi la temperatura ambiente di riferimento di 15°C.	V	F	**V**
65	La produzione dei gas di combustione dipende dal tipo di combustibile, dalla percentuale di ossigeno presente e dalla temperatura raggiunta nell'incendio.	V	F	**V**
66	Il calore non è la causa principale della propagazione degli incendi.	V	F	**F**
67	Le misure "di protezione" servono a ridurre le conseguenze dell'incendio.	V	F	**V**
68	I presidi antincendio sono degli strumenti di protezione attiva.	V	F	**V**
69	Le misure di protezione passiva vengono studiate in fase di progetto.	V	F	**V**

70	La rete idrica antincendio è un impianto che rientra nelle misure di protezione attiva.	V	F	**V**
71	La progettazione degli impianti tecnici di protezione attiva comprende l’addestramento delle squadre antincendio.	V	F	**F**
72	La protezione passiva è l’insieme delle misure di protezione che non richiedono l’azione di un uomo o l’azionamento di un impianto.	V	F	**V**
73	Le misure di protezione attiva sono quelle finalizzate alla precoce rilevazione dell’incendio, alla segnalazione e all’azione di spegnimento dello stesso.	V	F	**V**
74	La protezione attiva è l’insieme delle misure che non richiedono l’azione di un uomo o l’azionamento di un impianto.	V	F	**F**
75	Le misure di protezione passiva sono quelle che hanno come obiettivo la limitazione degli effetti dell’incendio .	V	F	**V**
76	Maggiore è il carico d’incendio maggiori saranno le conseguenze dell'incendio.	V	F	**V**
77	L’ordine e la pulizia riducono la probabilità dell’insorgenza dell’incendio.	V	F	**V**
78	In caso d’incendio, se l’azienda è dotata di una squadra di pronto intervento interna non serve chiamare i VVF.	V	F	**F**
79	Il rispetto di procedure operative dettagliate sull’ambiente di lavoro riduce il rischio di infortunio e migliora la gestione dell’emergenza.	V	F	**V**
80	Gli interventi di manutenzione su impianti e macchine sono misure di prevenzione incendi.	V	F	**V**
81	Le disposizioni sulla sicurezza sono facoltative.	V	F	**F**
82	In caso d’incendio è utile evacuare immediatamente il fumo ed il calore dal locale.	V	F	**V**
83	In caso d’incendio si può utilizzare qualsiasi tipo di estintore.	V	F	**F**
84	Per ogni dispositivo di sicurezza la verifica della funzionalità deve essere effettuata ogni sei mesi.	V	F	**F**
85	Sull’incendio di un serbatoio di benzina bisogna utilizzare la schiuma.	V	F	**V**
86	Il centralino deve disporre di tutti i numeri telefonici d’emergenza unitamente ai recapiti dei dirigenti, capi squadra, lavoratori, etc.	V	F	**V**
87	L’attività di informazione e formazione deve essere il più capillare possibile a tutti i livelli funzionali aziendali.	V	F	**V**
88	La combustione è una reazione chimica che produce anche gas.	V	F	**V**
89	Un incendio può essere spento per raffreddamento .	V	F	**V**
90	L’incendio di classe B è un incendio di metalli combustibili.	V	F	**F**
91	L’attrito è una sorgente di innesco.	V	F	**V**
92	La temperatura di infiammabilità è il valore più elevato di temperatura che è possibile raggiungere in un liquido infiammabile.	V	F	**F**
93	Il metano è un gas più pesante dell'aria..	V	F	**F**
94	Il CO è un gas inodore e incolore.	V	F	**V**
95	La CO2 è un gas tossico e non asfissiante.	V	F	**F**
96	La realizzazione degli impianti elettrici a regola d’arte è una misura di prevenzione.	V	F	**V**
97	L’informazione e la formazione dei lavoratori è una misura di prevenzione..	V	F	**V**
98	Gli estintori e gli idranti sono misure di protezione attiva.	V	F	**V**
99	L’illuminazione di sicurezza è una misura di protezione passiva.	V	F	**F**
100	Bisogna sempre tentare lo spegnimento di un incendio con i mezzi portatili. .	V	F	**F**
101	L’addestramento del personale è una componente importante della pianificazione di emergenza.	V	F	**V**
102	Dopo l’utilizzo di un estintore a CO2 è necessario areare il locale.	V	F	**V**
103	La squadra antincendio aziendale deve essere a conoscenza dei luoghi a rischio specifico presenti.	V	F	**V**

104	I vapori di benzina sono definiti comburenti.	V	F	**F**
105	Il soffocamento è la sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria a mantenere la combustione.	V	F	**F**
106	La schiuma non è una sostanza estinguente.	V	F	**F**
107	La CO2 è un gas di combustione.	V	F	**V**
108	Il fosgene è un gas a bassa tossicità.	V	F	**F**
109	La verifica degli estintori viene fatta ogni 12 mesi.	V	F	**F**
110	Gli estintori e gli idranti non sono misure di protezione attiva.	V	F	**F**
111	La compartimentazione è una misura di protezione passiva.	V	F	**V**
112	La dicitura REI 60 su di un elemento indica che quell'elemento conserva la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico per almento 60 minuti.	V	F	**V**
113	La reazione al fuoco di un matriale rappresenta il suo grado di partecipazione al fuoco.	V	F	**V**
114	La CO2 che fuoriesce da un estintore può provocare ustioni da freddo.	V	F	**V**
115	Uno degli obiettivi di un piano di emergenza è consentire l'evacuazione delle persone.	V	F	**V**
116	Un buon piano di emergenza è l'insieme di poche, semplici ed essenziali azioni comportamentali.	V	F	**V**
117	Per estinguere un incendio con un estintore è opportuno indirizzare il getto di estinguente alla sommità della fiamma .	V	F	**F**
118	In un incendio di gas da una tubazione è opportuno intercettarne la perdita piuttosto che tentare lo spegnimento.	V	F	**V**
119	Gli impianti idrici antincendio non vanno tenuti privi d'acqua per evitare allagamenti o il congelamento dell'acqua.	V	F	**V**
120	Le squadre antincendio aziendale possono non essere a conoscenza dei luoghi a rischio specifico presenti.	V	F	**F**
121	Le schede di sicurezza delle sostanze pericolose presenti all'interno dell'azienda devono essere tenute a disposizione dei lavoratori.	V	F	**V**
122	Sull'incendio di una pozza di benzina bisogna utilizzare l' acqua a getto pieno.	V	F	**F**
123	I liquidi infiammabili sono classificati in base alla temperatura di infiammabilità nelle categorie A-B-C.	V	F	**V**
124	Le conseguenze dell'incendio vengono ridotte attuando le misure di protezione.	V	F	**V**
125	La verifica degli estintori deve essere fatta ogni 6 mesi.	V	F	**V**
126	Gli idranti sono del tipo UNI 45 E UNI 70.	V	F	**V**
127	Per un efficace intervento un idrante UNI 45 deve avere caratteristiche idrauliche pari almeno a: portata = 120 l/min e pressione = 2 bar al bocchello.	V	F	**V**
128	Un materiale che appartiene alla classe 5 di reazione al fuoco è detto ignifugo.	V	F	**F**
129	Un estintore di classe 21A 89BC non estingue un fuoco di materiale legnoso .	V	F	**F**
130	La rete a naspi è una particolare rete idrica antincendio.	V	F	**V**
131	Un impianto di spegnimento automatico ad acqua a secco è caratterizzato dal fatto che tutto l'impianto è permanentemente riempito di acqua.	V	F	**F**
132	I segnali di salvataggio sono rappresentanti su cartelli aventi lo sfondo di colore verde e le figure di colore bianco.	V	F	**V**
133	E' opportuno che nella pianificazione di emergenza siano coinvolti soltanto alcuni lavoratori e cioè i cosiddetti "freddi e tranquilli".	V	F	**F**
134	Per l'utilizzo di un idrante UNI 70 è sufficiente un solo operatore.	V	F	**F**
135	Lo spegnimento di un incendio con due operatori deve essere effettuato posizionandosi in modo da formare un angolo di 180°.	V	F	**F**

136	La compartimentazione di un edificio è la suddivisione del suo spazio interno in spazi più piccoli per mezzo di strutture resistenti al fuoco.	V	F	**V**
137	La resistenza al fuoco può definirsi come l'attitudine di un elemento strutturale a conservare la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico.	V	F	**V**
138	Con il simbolo REI 45 si identifica un elemento costruttivo che deve conservare la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico per una temperatura di 45°C.	V	F	**F**
139	Nella sigla REI il simbolo E identifica la tenuta di un elemento costruttivo, che è l'attitudine dell'elemento a non lasciar passare nè produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco.	V	F	**V**
140	Per una completa ed efficace compartimentazione i muri tagliafuoco è bene che abbiano delle aperture prive di serramenti.	V	F	**F**
141	Si possono trovare in commercio dei serramenti (porte) che hanno una resistenza al fuoco REI predeterminata.	V	F	**V**
142	Il rischio è la probabilità che si verifichino eventi che producono danni.	V	F	**V**
143	La sicurezza è l'attività finalizzata a rendere minimi i rischi.	V	F	**V**
144	La sicurezza antincendio è orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dell'ambiente.	V	F	**V**
145	L'attuazione di tutte le misure per ridurre il rischio mediante la riduzione della sola frequenza di accadimento viene comunemente chiamata "prevenzione".	V	F	**V**
146	Il rischio di ogni evento incidentale risulta definito da due fattori: frequenza di accadimento e la gravità delle conseguenze.	V	F	**V**
147	Una possibile causa d'incendio è lasciare le apparecchiature elettriche sotto tensione anche quando non utilizzate.	V	F	**V**
148	Si parla di autocombustione quando senza alcun apporto dall'esterno (innesco), una sostanza combustibile si accende a seguito di una reazione di ossidazione, inizialmente lenta, con successivo graduale aumento della temperatura.	V	F	**V**
149	Le possibili modalità d'innesco possono essere suddivise in quattro categorie: accensione diretta, accensione indiretta, attrito, autocombustione.	V	F	**V**
150	Si parla di attrito quando il calore è prodotto dallo sfregamento di due materiali.	V	F	**V**
151	Si ha l'accensione diretta quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in contatto con un materiale combustibile in presenza di ossigeno.	V	F	**V**
152	Gli idrocarburi alogenati sono sostanze combustibili usate nell'industria.	V	F	**F**
153	Uno dei meccanismi di estinzione della polvere chimica è il soffocamento.	V	F	**V**
154	L'uso delle schiume è controindicato sugli incendi di liquidi infiammabili.	V	F	**F**
155	L'uso di impianti di estinzione ad idrocarburi alogenati è vietato nei locali contenenti apparecchiature elettriche.	V	F	**F**
156	La schiuma è un agente estinguente che agisce per soffocamento e raffreddamento.	V	F	**V**
157	I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile incendiato e inibiscono il processo della combustione.	V	F	**V**
158	L'acqua quale agente estinguente è consigliato per incendi di apparecchiature elettriche.	V	F	**F**
159	L'azione estinguente delle schiume avviene per separazione del combustibile dal comburente e quindi per soffocamento.	V	F	**V**
160	L'utilizzo degli idrocarburi alogenati è stato recentemente limitato da disposizioni legislative emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico.	V	F	**V**
161	Il pericolo è una fonte di possibile danno fisico alle persone.	V	F	**V**

162	I fuochi di classe B sono quelli di materiali solidi.	V	F	**F**
163	I fuochi di classe C sono quelli di gas infiammabili.	V	F	**V**
164	La distinzione in classi di un incendio avviene tramite un numero: 1, 2, 3 e 4.	V	F	**F**
165	Qualora si intenda evitare di danneggiare il materiale sul quale viene erogata la sostanza estinguente è da preferire l'uso di estintori a polvere rispetto a quello ad anidride carbonica	V	F	**F**
166	Il principale vantaggio dell'uso di un getto d'acqua frazionato rispetto al getto pieno è la maggiore capacità di raffreddamento	V	F	**V**
167	La lancia innestata sulla tubazione serve anche per indirizzare il getto dell'acqua	V	F	**V**
168	Un impianto automatico di estinzione a secco ha le proprie tubazioni riempite di ghiaccio secco	V	F	**F**
169	La lancia serve anche a trasformare l'energia di pressione posseduta dall'acqua in velocità.	V	F	**V**
170	L'autorespiratore viene indossato prima di entrare nella zona a rischio.	V	F	**V**
171	La resistenza al fuoco di un elemento strutturale in acciaio si può migliorare rivestendolo con intonaco di cemento-vermiculite.	V	F	**V**
172	In caso di incendio in edifici civili o industriali è vietato usare i normali ascensori.	V	F	**V**
173	La combustione avviene ogni qualvolta si ha contatto tra un combustibile e un comburente.	V	F	**F**
174	La bassa temperatura di infiammabilità aumenta la pericolosità di un liquido infiammabile.	V	F	**V**
175	La temperatura di infiammabilità è la massima temperatura che si può raggiungere durante la combustione.	V	F	**F**
176	La resistenza al fuoco di una struttura si esprime in minuti.	V	F	**V**
177	Le strutture che presentano la migliore resistenza al fuoco sono quelle realizzate in acciaio.	V	F	**F**
178	Fra i principali provvedimenti di prevenzione incendi vi è quello di evitare l'uso di fiamme libere.	V	F	**V**
179	Il controllo dei rivelatori di fumo deve essere annotato su apposito registro.	V	F	**V**
180	In assenza del comburente è possibile che avvenga una combustione.	V	F	**F**
181	La classe d'incendio del tipo A corrisponde al combustibile solido.	V	F	**V**
182	I getti d'acqua sono efficaci quando non sono diretti contro le fiamme ma contro le sostanze combustibili da cui le fiamme si sprigionano.	V	F	**V**
183	Gli idrocarburi alogenati sono estinguenti che agiscono principalmente per inibizione della combustione.	V	F	**V**
184	Gli incendi di classe E vengono spenti con idrocarburi alogenati.	V	F	**V**
185	I combustibili possono presentarsi sia allo stato solido che liquido che gassoso.	V	F	**V**
186	La prevenzione incendi comprende misure tendenti a ridurre la probabilità dell'insorgere di un incendio e misure tendenti a limitarne le conseguenze.	V	F	**V**
187	Una miscela combustibile-comburente, allo stato gassoso, è sempre infiammabile, indipendentemente dalla percentuale di combustibile presente nella miscela stessa.	V	F	**F**
188	L'uso della schiuma è controindicato negli incendi di classe C D E .	V	F	**V**
189	Il raffreddamento rappresenta l'unica azione estinguente possibile in caso di incendio.	V	F	**F**
190	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare le scale esterne.	V	F	**F**
191	L'estintore è un mezzo di primo intervento adatto allo spegnimento dei principi d'incendio.	V	F	**V**

192	L’agente estinguente contenuto in un estintore fuoriesce per l'azione della pressione interna o di un propellente.	V	F	**V**
193	Un estintore portatile può pesare Kg 30 .	V	F	**F**
194	Esistono estintori a polvere, ad acqua, ad anidride carbonica, ad idrocarburi alogenati.	V	F	**V**
195	Sugli estintori è installata una valvola di sicurezza.	V	F	**V**
196	Sull’etichettatura dell’estintore è indicato il tipo di focolare per il quale può essere utilizzato.	V	F	**V**
197	Gli estintori possono essere installati a 2 m di altezza dal pavimento.	V	F	**F**
198	È corretto aprire l’acqua prima che sia stata srotolata la manichetta.	V	F	**F**
199	Sono misure di protezione passiva le luci di emergenza, gli idranti, e gli evacuatori di fumo.	V	F	**F**
200	Sono misure di protezione attiva quelle che hanno bisogno per attivarsi di energia e/o dell’intervento dell’uomo.	V	F	**V**
201	Una combustione di vapori infiammabili può propagarsi a velocità elevata causando una esplosione.	V	F	**V**
202	Perché si verifichi una combustione è necessaria la presenza di un combustile, di ossigeno (aria) e di una sorgente di ignizione.	V	F	**V**
203	Gli idrocarburi alogenati sono adatti per estinguere un incendio di cataste di legna all’aperto.	V	F	**F**
204	La CO2 estingue per soffocamento e raffreddamento.	V	F	**V**
205	Per realizzare una compartimentazione si possono usare elementi resistenti al fuoco.	V	F	**V**
206	Un impianto automatico di estinzione incendi ad acqua frazionata è un valido impianto di protezione nel caso di incendi di classe A.	V	F	**V**
207	I fuochi di gas sono di classe G e si estinguono con schiuma.	V	F	**F**
208	Il calore si trasmette per conduzione, convezione e irraggiamento.	V	F	**V**
209	Gli ugelli degli impianti a pioggia (sprinkler) si rompono e lasciano uscire l’acqua quando viene raggiunta una certa temperatura.	V	F	**V**
210	Gli idrocarburi alogenati se riscaldati possono sviluppare sostanze tossiche.	V	F	**V**
211	In assenza del comburente è possibile che avvenga una combustione.	V	F	**F**
212	Il controllo degli evacuatori di fumo e calore deve essere annotato su un apposito registro.	V	F	**V**
213	Negli estintori il gas inerte propellente può essere l’aria.	V	F	**F**
214	I sistemi di protezione contro l’incendio possono essere attivi o passivi.	V	F	**V**
215	Al di sopra del limite superiore di infiammabilità la combustione è possibile.	V	F	**F**
216	Un estintore ad anidride carbonica è efficace all’aperto in presenza di forte ventilazione.	V	F	**F**
217	Il metano essendo più leggero dell’aria si disperde verso l’alto.	V	F	**V**
218	Un impianto di rilevazione incendi può essere collegato ad un impianto di spegnimento automatico.	V	F	**V**
219	Il rilevatore di fumo a ionizzazione è sensibile al calore.	V	F	**F**
220	Alcuni rilevatori di incendio sono sensibili al calore emanato dal fuoco.	V	F	**V**
221	Un combustibile a temperatura superiore a quella di accensione brucia se a contatto con aria.	V	F	**V**
222	La manutenzione periodica è prevista solo per gli estintori . Per idranti, luci di emergenza, rivelatori di fumo basta un controllo una tantum senza particolari scadenze.	V	F	**F**
223	L’acqua è adatta ad estinguere combustibili di classe A.	V	F	**V**

224	Per individuare una perdita da una bombola di gas infiammabile si usa una miscela di acqua saponata.	V	F	**V**
225	La schiuma è idonea a spegnere incendi di classe B.	V	F	**V**
226	Al di sopra della temperatura di autoaccensione è necessaria una scintilla per dare inizio alla combustione.	V	F	**F**
227	Il comburente più comune è l'idrogeno.	V	F	**F**
228	Per l'evacuazione celere di un edificio civile o industriale, in caso di incendio la squadra indirizzerà le persone verso gli ascensori.	V	F	**F**
229	Gli estintori a polvere non hanno bisogno di un sistema di pressurizzazione.	V	F	**F**
230	Il CO è pericoloso perché fortemente irritante.	V	F	**F**
231	Sono misure di protezione passiva quelle che hanno bisogno per attivarsi di energia e/o dell'intervento umano.	V	F	**F**
232	Gli idrocarburi alogenati non sono adatti per estinguere un incendio di cataste di legna all'aperto.	V	F	**V**
233	L'incendio di un trasformatore ad olio sotto tensione è opportuno estinguerlo con la schiuma.	V	F	**F**
234	Un impianto di spegnimento a diluvio prevede l'allagamento completo con almeno 10 cm d'acqua del locale protetto.	V	F	**F**
235	Le polveri antincendio sono un miscuglio di talco e polvere di ferro.	V	F	**F**
236	Fra i composti delle polveri vi possono essere solfato di ammonio e bicarbonato di sodio.	V	F	**V**
237	Per spegnere un incendio di apparecchiature elettriche sotto tensione il mezzo più idoneo è l'acqua.	V	F	**F**
238	Un impianto automatico fisso di estinzione serve esclusivamente a dare l'allarme.	V	F	**F**
239	Il maniglione antipanico serve a bloccare un'uscita di sicurezza.	V	F	**F**
240	La classe d'incendio del tipo A corrisponde al combustibile solido.	V	F	**V**
241	Gli idranti stradali sono derivati dall'acquedotto.	V	F	**V**
242	È possibile depositare temporaneamente materiale sul percorso di una via d'esodo.	V	F	**F**
243	Il vapore acqueo è uno dei prodotti di una combustione completa.	V	F	**V**
244	L'incendio è una reazione chimica.	V	F	**V**
245	Perchè avvenga un incendio devono esserci contemporaneamente i seguenti elementi: il comburente, il combustibile e un opportuna temperatura.	V	F	**V**
246	Il combustibile è una sostanza in grado di bruciare.	V	F	**V**
247	Il combustibile è sempre solido.	V	F	**F**
248	Un combustibile può essere solido, liquido, o gassoso.	V	F	**V**
249	Un combustibile può essere esclusivamente gassoso.	V	F	**F**
250	Un combustibile può essere soltanto solido o liquido.	V	F	**F**
251	Il combustibile solido prima di ardere deve essere riscaldato fino a diventare di colore rosso.	V	F	**F**
252	Il combustibile solido prima di ardere deve distillare, per effetto del calore, vapori infiammabili.	V	F	**V**
253	Il combustibile solido prima di ardere deve essere ridotto a piccoli pezzi.	V	F	**F**
254	Il comburente è la sostanza che permette al combustibile di bruciare.	V	F	**V**
255	Gli elementi che costituiscono il triangolo del fuoco sono: il combustibile e la temperatura.	V	F	**F**
256	Gli elementi che costituiscono il triangolo del fuoco sono: il combustibile, il comburente e la temperatura.	V	F	**V**

257	Per l’estinzione degli incendi si adotta il seguente principio: spegnere sempre con acqua o sabbia.	V	F	**F**
258	Per l’estinzione degli incendi si adotta il seguente principio: attendere che le fiamme si abbassino e usare l'acqua.	V	F	**F**
259	Le sostanze comunemente utilizzate per spegnere un incendio sono: acqua, sabbia, polvere chimica, anidride carbonica(CO2), schiuma, idrocarburi alogenati.	V	F	**V**
260	L’acqua può essere utilizzata per spegnere qualsiasi tipo d’incendio.	V	F	**F**
261	L’acqua non deve essere utilizzata per spegnere incendi che interessano apparecchiature elettriche in tensione.	V	F	**V**
262	L’acqua è efficace soprattutto su fuochi di classe A (materiale solido combustibile).	V	F	**V**
263	Alcune polveri estinguenti sono efficaci su tutti i tipi di fuochi	V	F	**V**
264	Le polveri estinguenti non sono irritanti per le vie respiratorie.	V	F	**F**
265	Le polveri estinguenti non danneggiano le apparecchiature delicate.	V	F	**F**
266	L’anidride carbonica (CO2) è un gas che esce dalla bombola a temperatura ambiente.	V	F	**F**
267	L’anidride carbonica (CO2) è efficace su fuochi che interessano le apparecchiature elettriche	V	F	**V**
268	L’anidride carbonica (CO2) normalmente è solida.	V	F	**F**
269	Gli estintori portatili pesano almeno 50 Kg.	V	F	**F**
270	Gli estintori portatili devono essere utilizzati da almeno due persone contemporaneamente.	V	F	**F**
271	L’estintore deve essere ubicato in posizione facilmente raggiungibile.	V	F	**V**
272	L’estintore deve essere verificato ogni otto mesi	V	F	**F**
273	Affinchè l’uso dell’estintore sia efficace indirizzare il getto verso la base del focolaio.	V	F	**V**
274	Affinchè l’uso dell’estintore sia efficace porsi contro vento.	V	F	**F**
275	Affinchè l’uso dell’estintore sia efficace indirizzare il getto sulla sommità delle fiamme.	V	F	**F**
276	Sull’ estintore di tipo approvato devono essere riportate le date delle revisioni effettuate.	V	F	**V**
277	L’impianto idrico antincendio è costituito da: alimentazione, rete idrica e idranti o bocche da incendio.	V	F	**V**
278	L’impianto idrico antincendio è costituito da: estintori portatili e carrellati.	V	F	**F**
279	Gli idranti interni UNI45 devono essere posti in posizione tale che il getto possa raggiungere ogni punto del fabbricato.	V	F	**V**
280	Gli idranti interni UNI45 devono essere posti in posizione tale che il getto possa raggiungere soltanto le aree a maggior rischio d’incendio.	V	F	**F**
281	I gas che si sprigionano a seguito di un incendio dipendono principalmente dalla composizione chimica dei combustibili.	V	F	**V**
282	Una sostanza si dice tossica quando la sua azione è tale da compromettere le funzioni o l’esistenza di un organismo.	V	F	**V**
283	Una sostanza si dice tossica quando allo stato liquido emette vapori infiammabili.	V	F	**F**
284	Il fumo è causa di propagazione dell’incendio.	V	F	**V**
285	Il fumo è un prodotto della combustione che determina la diminuzione della temperatura.	V	F	**F**
286	L’autorespiratore protegge dal calore.	V	F	**F**
287	L’autorespiratore protegge dai gas di combustione.	V	F	**V**
288	In prevenzione incendi le misure protettive riducono le occasioni d’incendio.	V	F	**F**
289	In prevenzione incendi le misure protettive contengono le conseguenze dell'incendio.	V	F	**V**

290	In prevenzione incendi le misure protettive riducono le occasioni di incendio e contengono le conseguenze.	V	F	**F**
291	I prodotti del processo di combustione sono: fiamma ,calore, gas caldi, fumi.	V	F	**V**
292	L'incendio di norma viene suddiviso in due fasi: a) Fase iniziale o ignizione;b) Fase finale o estinzione.	V	F	**F**
293	I fumi di un incendio sono formati da piccolissime particelle solide (aerosol) e liquide (nebbie o vapori condensati).	V	F	**V**
294	I liquidi infiammabili di categoria A hanno il punto di infiammabilità compreso tra 21°C e 65°C.	V	F	**F**
295	Il metano ha una densità rispetto all'aria superiore a 0,8.	V	F	**F**
296	Gli impianti di spegnimento automatico possono essere sia ad "umido" che a "secco" .	V	F	**V**
297	Caratteristica fondamentale della rete idrica antincendio è quella di dare la massima affidabilità in ogni momento.	V	F	**V**
298	Il combustibile, il comburente e l'innesco fanno parte del triangolo del fuoco .	V	F	**V**
299	Mancando uno degli elementi del triangolo del fuoco, si ha sempre l'incendio.	V	F	**F**
300	L'odore caratteristico dell'ossido di carbonio è simile all'odore di zolfo.	V	F	**F**
301	L'odore caratteristico dell'acido cianidrico è di mandorle amare.	V	F	**V**
302	L'ossido di carbonio è un gas inodore.	V	F	**V**
303	Il potere calorifico di un materiale rappresenta il calore sviluppato dall'unità di peso di quel materiale nel processo di combustione.	V	F	**V**
304	La reazione al fuoco è il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco cui è sottoposto in condizioni specifiche di prova.	V	F	**V**
305	La temperatura d'accensione è la minima temperatura necessaria per iniziare spontaneamente e mantenere la combustione.	V	F	**V**
306	Si intende per temperatura di infiammabilità la temperatura minima necessaria per iniziare spontaneamente e mantenere la combustione.	V	F	**F**
307	Si intende per temperatura di infiammabilità la temperatura minima alla quale un liquido sviluppa vapori che formano con l'aria una miscela infiammabile.	V	F	**V**
308	Si intende per temperatura di infiammabilità la quantità di combustibile nell'aria necessario per la propagazione della fiamma.	V	F	**F**
309	I prodotti della combustione sono calore, gas di combustione, fumo.	V	F	**V**
310	I prodotti della combustione sono perossidi organici, idrocarburi.	V	F	**F**
311	I prodotti della combustione sono il metano ed il propano.	V	F	**F**
312	Qualsiasi tipo di estinguente può essere usato su ogni tipo di incendio.	V	F	**F**
313	Qualche volta l'acqua può essere usata per spegnere un impianto elettrico sotto tensione che sta bruciando.	V	F	**F**
314	In caso d'incendio l'energia elettrica deve essere sempre staccata.	V	F	**V**
315	E' opportuno capovolgere un estintore durante l'opera di spegnimento quando le fiamme sono paricolarmente alte e vi sono liquidi infiammabili.	V	F	**F**
316	Utilizzando contemporaneamente due' estintori per ottenere la massima efficacia occorre agire ponendosi in modo da formare un angolo massimo di 90 gradi.	V	F	**V**
317	Utilizzando contemporaneamente due estintori per ottenere la massima efficacia occorre disporsi uno di fronte all'altro.	V	F	**F**
318	Utilizzando contemporaneamente più' estintori per ottenere la massima efficacia occorre agire in modo da far giungere l'estinguente sulla parte alta delle fiamme.	V	F	**F**
319	L'impianto Sprinkler è un tipo di estintore portatile.	V	F	**F**
320	E' chiamato Sprinkler un impianto antincendio a pioggia.	V	F	**V**

321	L'impianto sprinkler è un impianto antincendio con estinguente chiamato Sprinkler.	V	F	**F**
322	La benzina è il comburente e l'aria è il combustibile.	V	F	**F**
323	La benzina è il combustibile e l'aria è il comburente.	V	F	**V**
324	I parametri di pericolosità delle sostanze infiammabili sono il limite inferiore di infiammabilità, limite superiore di infiammabilità, temperatura di autoaccensione, energia minima di innesco.	V	F	**V**
325	I parametri di pericolosità delle sostanze infiammabili sono peso specifico, e viscosità.	V	F	**F**
326	La tossicità è la capacità della sostanza di arrecare danni all'organismo umano quando viene assorbita mediante inalazione ingestione o contatto cutaneo.	V	F	**V**
327	La tossicità è l'attitudine della sostanza a decomporsi in modo esplosivo.	V	F	**F**
328	Gli incendi vengono distinti in 7 classi.	V	F	**F**
329	Gli incendi vengono distinti in 4 classi.	V	F	**V**
330	Gli incendi vengono distinti in 5 classi e 3 sottogruppi.	V	F	**F**
331	Negli estintori il gas inerte propellente può essere l'anidride carbonica.	V	F	**V**
332	Negli estintori il gas inerte propellente può essere l'azoto.	V	F	**V**
333	Negli estintori il gas inerte propellente è l'aria compressa.	V	F	**F**
334	E' detta temperatura di infiammabilità la temperatura minima alla quale un determinato liquido infiammabile emette vapori che in miscela con l'aria possono accendersi a seguito di innesco.	V	F	**V**
335	Gli impianti elettrici devono essere progettati ed eseguiti a regola d'arte, per evitare che gli stessi possono costituire fonte d'incendio.	V	F	**V**
336	Gli impianti elettrici devono essere progettati ed eseguiti a regola d'arte: per evitare che gli stessi possono costituire fonte d'incendio bisogna innalzare la temperatura dell'ambiente.	V	F	**F**
337	I naspi antincendio devono essere posizionati vicino al telefono.	V	F	**F**
338	Viene indicata come "fase di incendio generalizzato" quella situazione in cui il materiale combustibile partecipa nella sua totalità alla combustione con valore della temperatura generalmente alto.	V	F	**V**
339	Il " flash over " è una fase dell'incendio in cui la temperatura diminuisce.	V	F	**F**
340	Il " flash over " è una fase dell'incendio in cui la temperatura cresce in tempi brevissimi fino a valori molto alti.	V	F	**V**
341	Il " flash over " è l'istante di tempo in cui l'incendio dalla fase di espansione passa ad incendio generalizzato.	V	F	**V**
342	Un impianto automatico fisso di estinzione esclude inizialmente la necessità di intervento umano.	V	F	**V**
343	Un impianto automatico fisso di estinzione serve esclusivamente a dare l'allarme.	V	F	**F**
344	Un impianto automatico fisso di estinzione garantisce certamente la completa estinzione dell'incendio.	V	F	**F**
345	In uno stabilimento la rete antincendio è realizzata per essere utilizzata da parte di addetti alla sicurezza interna dello stabilimento.	V	F	**V**
346	In uno stabilimento la rete antincendio è realizzata per essere utilizzata dai visitatori.	V	F	**F**
347	Le polveri di carbone in sospensione nell'aria sono esplosive.	V	F	**V**
348	Le polveri di carbone in sospensione nell'aria non sono esplosive.	V	F	**F**
349	Gli erogatori a schiuma sono adatti ad estinguere incendi di liquidi infiammabili (benzine,petrolio,etc.).	V	F	**V**
350	Gli erogatori a schiuma sono adatti ad estinguere incendi di apparati elettrici in funzione.	V	F	**F**

351	I più comuni tipi di rilevatori di incendio sfruttano una delle seguenti manifestazioni caratteristiche del fenomeno della combustione: calore, luce, fumo, gas.	V	F	**V**
352	I più comuni tipi di rilevatori di incendio sfruttano una delle seguenti manifestazioni caratteristiche del fenomeno della combustione: acqua, vapor d'acqua.	V	F	**F**
353	La resistenza al fuoco (R) delle strutture, è la capacità di mantenere, tra l'altro, inalterate le caratteristiche di isolamento acustico.	V	F	**F**
354	Uno dei principali provvedimenti di protezione passiva consiste nella compartimentazione.	V	F	**V**
355	Uno dei principali provvedimenti di protezione passiva consiste nel divieto di fumare.	V	F	**F**
356	Uno dei principali provvedimenti di protezione passiva consiste nell'evitare l'uso di fiamme libere.	V	F	**F**
357	La prevenzione incendi ha lo scopo di rendere più eleganti gli edifici.	V	F	**F**
358	La prevenzione incendi ha lo scopo di ridurre la probabilità che l'incendio si manifesti e/o si propaghi.	V	F	**V**
359	La reazione al fuoco di un materiale è riferita ai materiali di arredamento (moquettes, tendaggi).	V	F	**V**
360	I rilevatori automatici di incendio vengono normalmente posizionati in alto perchè non si vedano.	V	F	**F**
361	I rilevatori automatici di incendio vengono normalmente posizionati in alto perchè economicamente conveniente.	V	F	**F**
362	I rilevatori automatici di incendio vengono normalmente posizionati in alto perchè i prodotti della combustione vanno verso l'alto.	V	F	**V**
363	La capacità estinguente degli idrocarburi alogenati dipende dalla loro tossicità.	V	F	**F**
364	Tra gli elementi di protezione attiva si annoverano le distanze di sicurezza interne.	V	F	**F**
365	Tra gli elementi di protezione attiva si annoverano gli estintori.	V	F	**V**
366	Tra gli elementi di protezione attiva si annoverano le scale a prova di fumo.	V	F	**F**
367	Tra gli elementi di protezione attiva si annovera la compartizione.	V	F	**F**
368	Tra gli elementi di protezione attiva si annoverano le scale protette.	V	F	**F**
369	Tra gli elementi di protezione attiva si annovera l'addestramento antincendio del personale dipendente.	V	F	**V**
370	Tra gli elementi di protezione attiva si annovera la ventilazione naturale.	V	F	**F**
371	Tra gli elementi di protezione attiva si annoverano gli impianti di spegnimento automatico.	V	F	**V**
372	Tra gli elementi di protezione attiva si annoverano le uscite di sicurezza.	V	F	**F**
373	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano gli impianti di allarme acustico.	V	F	**F**
374	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano le luci di sicurezza.	V	F	**F**
375	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano le separazioni tra i reparti di lavorazione.	V	F	**V**
376	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano gli impianti sprinkler.	V	F	**F**
377	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano le vie d'esodo.	V	F	**V**
378	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano gli estintori.	V	F	**F**
379	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare le scale protette.	V	F	**F**
380	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare gli idranti.	V	F	**F**
381	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare gli ascensori.	V	F	**V**

382	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare gli estintori.	V	F	**F**
383	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare i montacarichi.	V	F	**V**
384	In caso di incendio in edifici civili o industriali è fatto divieto assoluto di usare le scale esterne.	V	F	**F**
385	La produzione di calore è una manifestazione caratteristica dell'incendio.	V	F	**V**
386	Alcuni tipi di rilevatori di incendio sfruttano, per il loro funzionamento manifestazioni caratteristiche della combustione come la luce.	V	F	**V**
387	Le ringhiere delle scale devono essere capaci di sopportare una temperatura superiore a 100° per almeno 30 minuti primi.	V	F	**F**
388	Le ringhiere delle scale devono essere capaci di sopportare la spinta della folla.	V	F	**V**
389	Un incendio si può propagare da un edificio ad un altro adiacente a causa di presenza di umidità.	V	F	**F**
390	Una adeguata ventilazione serve a sottrarre calore all'ambiente e ritardare la fase di flash over.	V	F	**V**
391	Una adeguata ventilazione serve a sottrarre calore all'ambiente e ritardare l'evacuazione.	V	F	**F**
392	Le classi di reazione al fuoco dei materiali sono determinate con prove di laboratorio.	V	F	**V**
393	Le classi di reazione al fuoco dei materiali sono determinate con un esame visivo.	V	F	**F**
394	La funzione dei muri tagliafuoco è di impedire la trasmissione del fuoco da una parte all'altra della struttura.	V	F	**V**
395	La funzione dei muri tagliafuoco è di contenere e proteggere gli impianti elettrici.	V	F	**F**
396	In un ambiente, per ridurre i danni provocati da un'esplosione, si realizzano adatte superfici il cui scopo è cedere per dare sfogo alle elevate pressioni prodotte dall'esplosione.	V	F	**V**
397	0, 1, 2 sono numeri che corrispondono a classi di reazione al fuoco.	V	F	**V**
398	0, 1, 2 sono numeri che corrispondono a classi di resistenza al fuoco.	V	F	**F**
399	L' anidride solforosa può essere un prodotto della combustione.	V	F	**V**
400	Il vapore acqueo può essere un prodotto della combustione.	V	F	**V**
401	La resistenza al fuoco di un elemento strutturale in acciaio si può migliorare rivestendolo con malta di vermiculite - gesso.	V	F	**V**
402	La resistenza al fuoco di un elemento strutturale in acciaio si può migliorare rivestendolo coi seguenti materiali: intonaco di cemento - vermiculite.	V	F	**V**
403	La resistenza al fuoco di un elemento strutturale in acciaio si può migliorare rivestendolo con alluminio anodizzato.	V	F	**F**
404	Per resistenza al fuoco delle strutture portanti si intende una proprietà della struttura che, esposta al fuoco, seguita ad assolvere la funzione statica cui è normalmente destinata.	V	F	**V**
405	Soltanto le sostanze liquide e gassose sono combustibili.	V	F	**F**
406	I comburenti sono sostanze che non partecipano alla combustione.	V	F	**F**
407	Ogni sostanza infiammabile ha il proprio campo di infiammabilità .	V	F	**V**
408	Le polveri di alcune sostanze possono essere esplosive.	V	F	**V**
409	L'attività di prevenzione incendi si articola in prevenzione e protezione.	V	F	**V**
410	Uno degli obiettivi principali del Piano di Emergenza è la definizione delle procedure di evacuazione delle persone.	V	F	**V**

411	Uno degli obiettivi principali del Piano di Emergenza è la riduzione della frequenza di accadimento dell'incendio.	V	F	**F**
412	Uno degli obiettivi principali del Piano di Emergenza è l'individuazione della reazione al fuoco dei materiali.	V	F	**F**
413	In caso di principio d'incendio si deve tentare lo spegnimento con qualsiasi mezzo e ad ogni costo.	V	F	**F**
414	In caso di principio d'incendio si deve tentare di iniziare lo spegnimento con mezzi portatili.	V	F	**V**
415	Le procedure da adottare nelle chiamate di soccorso sono fornire indirizzo e numero di telefono, tipo di emergenza in corso, persone coinvolte, reparto coinvolto, stadio dell'evento e notizie sui materiali coinvolti e sul percorso stradale da seguire.	V	F	**V**
416	Occorre dare collaborazione ai VV.F in caso di intervento solo se l'evento è di grosse dimensioni.	V	F	**F**
417	Occorre dare collaborazione ai VV.F in caso di intervento sempre, perchè la conoscenza dei luoghi e l'esperienza lavorativa consente un migliore svolgimento dell'intervento.	V	F	**V**
418	In caso d'incendio è possibile usare l'ascensore solo se il capo ufficio dice che lo stesso è funzionante.	V	F	**F**
419	In caso d'incendio è possibile usare l'ascensore solo quando l'incendio ha coinvolto il piano interrato e non si è ancora propagato ai piani alti dell'edificio.	V	F	**F**
420	In caso d'incendio mai e per nessun motivo è possibile usare l'ascensore.	V	F	**V**
421	Se si deve attraversare in un'emergenza un ambiente invaso dal fumo è preferibile camminare chinati e respirare tramite un fazzoletto preferibilmente bagnato.	V	F	**V**
422	E' preferibile affrontare un incendio con estintori portatili solo se si tratta di un fuoco di classe "A".	V	F	**F**
423	E' preferibile affrontare un incendio con estintori portatili quando le dimensioni del focolaio sono tali da poter essere fronteggiate con tali mezzi.	V	F	**V**
424	Le misure di protezione passiva sono adottate per prevenire l'insorgere dell'incendio.	V	F	**F**
425	Le misure di protezione passiva sono adottate per limitare i danni dell'incendio.	V	F	**V**
426	L'elemento costruttivo che, a seguito di una predeterminata sollecitazione termica mantiene la sola stabilità per un'ora, si identifica con il simbolo: R 60.	V	F	**V**
427	L'elemento costruttivo che, a seguito di una predeterminata sollecitazione termica mantiene la sola stabilità per un'ora, si identifica con il simbolo: R30.	V	F	**F**
428	Il numero e le dimensioni delle uscite di sicurezza sono proporzionali al numero di persone presenti nei locali.	V	F	**V**
429	Il numero e le dimensioni delle uscite di sicurezza sono proporzionali al numero di addetti alla sicurezza.	V	F	**F**
430	Il numero e le dimensioni delle uscite di sicurezza sono proporzionali al numero di estintori previsti dalla normativa in materia.	V	F	**F**
431	La segnaletica di sicurezza deve indicare fra l'altro la posizione degli estintori.	V	F	**V**
432	La segnaletica di sicurezza deve indicare fra l'altro i muri tagliafuoco.	V	F	**F**
433	La segnaletica di sicurezza deve indicare fra l'altro la posizione degli evacuatori di fumo e calore.	V	F	**F**
434	In mancanza di energia elettrica l'illuminazione di sicurezza garantisce il proseguimento dell'attività lavorativa.	V	F	**F**
435	In mancanza di energia elettrica l'illuminazione di sicurezza garantisce la sufficiente illuminazione delle vie di esodo.	V	F	**V**

436	Per spegnere l'incendio di un quadro elettrico in tensione si deve usare l'acqua a getto pieno in mancanza di estintori.	V	F	**F**
437	In una manichetta a corredo dell'idrante i raccordi sono un raccordo maschio e un raccordo femmina.	V	F	**V**
438	In una manichetta a corredo dell'idrante i raccordi sono dello stesso tipo .	V	F	**F**
439	In una manichetta a corredo dell'idrante i raccordi sono a scelta della ditta fornitrice.	V	F	**F**
440	E' opportuno, prima di avvicinarsi all'incendio, provare l'estintore perchè potrebbe essere non utilizzabile.	V	F	**V**
441	E' opportuno, prima di avvicinarsi all'incendio, non provare l'estintore perchè andrebbe sprecato parte dell'agente estinguente.	V	F	**F**
442	Nel caso di un uso contemporaneo di due estintori, gli operatori devono disporsi uno di fronte all'altro per intervenire meglio sull'incendio.	V	F	**F**
443	Nel caso di un uso contemporaneo di due estintori, gli operatori devono disporsi tenendo un angolo rispetto al fuoco non superiore a 90°.	V	F	**V**
444	Nel caso di un uso contemporaneo di due estintori, gli operatori devono disporsi nella posizione che capita.	V	F	**F**
445	Per ridurre una tubazione da 70 mm a 45 mm basta incastrare la tubazione piccola in quella più grossa.	V	F	**F**
446	Per ridurre una tubazione da 70 mm a 45 mm si può usare un ripartitore o divisore.	V	F	**V**
447	Ridurre una tubazione da 70 mm a 45 mm non è mai possibile.	V	F	**F**
448	Lo scopo principale di un piano di emergenza è la corretta gestione degli eventi incidentali qualora si verifichino.	V	F	**V**
449	Lo scopo principale di un piano di emergenza è annotare il numero di eventi che si verificano in un'azienda.	V	F	**F**
450	Lo scopo principale di un piano di emergenza è evitare che un incidente possa accadere.	V	F	**F**
451	Quando si scopre un incendio occorre comportarsi secondo le procedure stabilite dal piano di emergenza.	V	F	**V**
452	Il combustibile è l'aria necessaria alla combustione.	V	F	**F**
453	Il combustibile è una sostanza solida, liquida o gassosa che brucia.	V	F	**V**
454	Il punto d'infiammabilità è la temperatura massima raggiunta dal prodotto durante la fase di massimo incendio.	V	F	**F**
455	La combustione delle sostanze solide è influenzata dalla pezzatura e forma del materiale.	V	F	**V**
456	Gli incendi di classe A sono incendi di materiali liquidi.	V	F	**F**
457	Gli incendi di classe A sono incendi di materiali solidi.	V	F	**V**
458	Gli incendi di classe A sono incendi di gas.	V	F	**F**
459	Nella fase d'incendio generalizzato lo spegnimento è facile.	V	F	**F**
460	Nella fase d'incendio generalizzato lo spegnimento è agevole.	V	F	**F**
461	Nella fase d'incendio generalizzato lo spegnimento è difficile.	V	F	**V**
462	Una temperatura di circa 50°C sul corpo umano non provoca danni.	V	F	**F**
463	Durante un incendio si sviluppano gas tossici e inquinanti.	V	F	**V**
464	L'ossido di carbonio (CO) è presente quando scarseggia il comburente (ossigeno).	V	F	**V**
465	L'estinzione di un incendio si può ottenere per ventilazione.	V	F	**F**
466	L'estinzione di un incendio si può ottenere per soffocamento.	V	F	**V**
467	L'estinzione di un incendio si può ottenere per spostamento dei combustibili.	V	F	**V**
468	Un estintore è un apparecchio contenente un agente estinguente.	V	F	**V**
469	Un estintore è un apparecchio che contiene un liquido infiammabile.	V	F	**F**

470	Un estintore è un apparecchio che contiene un agente comburente.	V	F	**F**
471	La scelta di un estintore va fatta in base alla marca ed al colore.	V	F	**F**
472	La scelta di un estintore va fatta in base al tipo di incendio ipotizzabile nel locale da proteggere.	V	F	**V**
473	L'estintore va usato avendo cura che l'operatore si trovi sopravvento.	V	F	**V**
474	L'estintore va usato avendo cura che l'operatore si trovi sottovento.	V	F	**F**
475	L'estintore va usato avendo cura che l'operatore si trovi a circa 20 metri dalle fiamme.	V	F	**F**
476	La schiuma è un agente estinguente costituito da acqua e aria.	V	F	**F**
477	S' inizia l' opera di estinzione di un incendio con la garanzia di avere almeno un estintore di tipo carrellato.	V	F	**F**
478	S' inizia l' opera di estinzione di un incendio con la garanzia di avere una via di fuga sicura alle proprie spalle.	V	F	**V**
479	Gli impianti di rilevazione automatica d'incendio consentono il la misura esatta della temperatura dei locali.	V	F	**F**
480	Gli impianti di rilevazione automatica d'incendio consentono tempi di intervento brevi.	V	F	**V**
481	Gli evacuatori di fumo e calore consentono, fra l'altro, di agevolare lo sfollamento delle persone.	V	F	**V**
482	Gli evacuatori di fumo e calore consentono, fra l'altro, di evitare che le fiamme emettano fumo.	V	F	**F**
483	Gli evacuatori di fumo e calore consentono, fra l'altro, di ritardare il momento di flash - over (incendio generalizzato).	V	F	**V**
484	I "naspi" sono speciali idranti più piccoli e maneggevoli dei normali.	V	F	**V**
485	I "naspi" sono speciali idranti più ingombranti dei normali, ma con maggior portata.	V	F	**F**
486	La ventilazione di locali a rischio di incendio è utile.	V	F	**V**
487	La ventilazione di locali a rischio di incendio è dannosa.	V	F	**F**
488	Ad ogni presa di corrente deve essere collegata solo un'utenza di carico adeguato.	V	F	**V**
489	Il piano d'emergenza deve essere molto semplice.	V	F	**V**
490	Il piano d'emergenza deve essere complesso e dettagliato.	V	F	**F**
491	La richiesta telefonica di intervento dei soccorsi esterni deve essere breve e concitata.	V	F	**F**
492	La richiesta telefonica di intervento dei soccorsi esterni deve essere dettagliata e calma.	V	F	**V**
493	Gli estintori sono mezzi di estinzione fissi.	V	F	**F**
494	Gli estintori sono mezzi di estinzione mobili.	V	F	**V**
495	Un estintore di classe BC è in grado di spegnere un principio di incendio di combustibili solidi.	V	F	**F**
496	Un estintore di classe BC è in grado di spegnere un principio di incendio di liquidi e gas combustibili.	V	F	**V**
497	Un estintore di classe BC è in grado di spegnere un principio di incendio di combustibili solidi e gas infiammabili.	V	F	**F**
498	Gli idranti sono mezzi di estinzione di tipo mobile.	V	F	**F**
499	Gli idranti sono mezzi di estinzione di tipo fisso.	V	F	**V**
500	Gli idranti stradali sono derivati da automezzo antincendio.	V	F	**F**
501	Gli idranti stradali sono derivati da un corso d'acqua (fiume,torrente).	V	F	**F**
502	Gli idranti stradali sono derivati dall'acquedotto del centro abitato.	V	F	**V**
503	In caso di incendio bisogna telefonare al numero telefonico 118.	V	F	**F**
504	In caso di incendio bisogna telefonare al numero telefonico 115.	V	F	**V**

505	Le vie di esodo devono essere prive di ostacoli.	V	F	**V**
506	Le vie di esodo devono essere poco visibili.	V	F	**F**
507	Le vie di esodo devono essere di altezza minore di 2 metri..	V	F	**F**
508	La segnaletica che indica le uscite di sicurezza è di colore rosso.	V	F	**F**
509	La segnaletica che indica le uscite di sicurezza è di colore azzurro.	V	F	**F**
510	La segnaletica che indica le uscite di sicurezza è di colore verde.	V	F	**V**
511	Per evitare che la combustione si verifichi spontaneamente (senza innesco) la temperatura dell'ambiente va mantenuta al di sotto della temperatura di accensione.	V	F	**V**
512	L'acqua è un buon estinguente in quanto sottrae calore all'incendio.	V	F	**V**
513	L'acqua è un buon estinguente in quanto può essere utilizzata su tutti i materiali.	V	F	**F**
514	Se un liquido si trova ad una temperatura superiore alla propria temperatura di infiammabilità emette dei vapori in quantità tale da formare con l'aria una miscela che si accende in presenza di un innesco.	V	F	**V**
515	Il campo di infiammabilità di un gas è sempre delimitato dal limite superiore e limite inferiore di infiammabilità.	V	F	**V**
516	Gli estintori e gli idranti devono risultare ubicati in posizione segnalata con appositi cartelli e risultare costantemente fruibili.	V	F	**V**
517	Gli estintori e gli idranti devono risultare bene nascosti per evitare il rischio di furti e danneggiamenti.	V	F	**F**
518	Una rete di idranti UNI 45 deve essere mantenuta costantemente sotto pressione.	V	F	**V**
519	Le uscite di sicurezza, visto che non sono normalmente utilizzate, possono rimanere, durante l'esercizio dell'attività, chiuse a chiave.	V	F	**F**
520	La temperatura alla quale è conservata una sostanza combustibile solida condiziona la facilita' di innesco di un incendio.	V	F	**V**
521	Le benzine hanno una temperatura di infiammabilità superiore a 21°C	V	F	**F**
522	Le benzine hanno una temperatura di infiammabilità minore di 21°C	V	F	**V**
523	I gas con densità relativa all'aria maggiore di 0,8 sono da considerarsi gas pesanti.	V	F	**V**
524	Il carico d'incendio di un locale si calcola sommando i quantitativi dei combustibili presenti in quel locale.	V	F	**V**
525	L'intervento della squadra antincendio e' finalizzato ad estinguere gli incendi in sostituzione dei Vigili del fuoco .	V	F	**F**
526	L'intervento della squadra antincendio e' finalizzato ad estinguere gli incendi che si trovano nella fase iniziale.	V	F	**V**
527	L'obbligo di segnalare eventuali pericoli nell'attività vige per tutti i dipendenti dell'unità lavorativa.	V	F	**V**
528	L'obbligo di segnalare eventuali pericoli nell'attività vige esclusivamente per i componenti del Servizio di prevenzione e protezione antincendio.	V	F	**F**
529	La squadra antincendio non ha tra i propri compiti quello di assicurare il rispetto delle condizioni e limitazioni di esercizio.	V	F	**F**
530	La squadra antincendio ha tra i propri compiti quello di assicurare il rispetto delle condizioni e limitazioni di esercizio.	V	F	**V**
531	I comburenti sono sostanze che non partecipano alla combustione.	V	F	**F**
532	I comburenti sono sostanze che partecipano alla combustione.	V	F	**V**
533	Durante un incendio all'interno di un edificio di notevole altezza e con presenza di molte persone la squadra antincendio, ai fini della loro evacuazione, indirizzerà le stesse verso scale a prova di fumo ove esistano.	V	F	**V**

534	Durante un incendio all'interno di un edificio di notevole altezza e con presenza di molte persone la squadra antincendio ai fini della loro evacuazione dovrà indirizzare le stesse verso gli ascensori.	V	F	**F**
535	In caso di incendio in edifici civili o industriali si possono usare gli ascensori antincendio.	V	F	**V**
536	Fra i principali provvedimenti di prevenzione incendi vi è quello di evitare l'uso di fiamme libere.	V	F	**V**
537	Tra gli elementi di protezione passiva si annoverano le scale a prova di fumo.	V	F	**V**
538	Il vapore acqueo è uno dei prodotti della combustione.	V	F	**V**
539	Durante l'evacuazione dal posto di lavoro si può tornare indietro per riprendere gli oggetti dimenticati.	V	F	**F**
540	Durante l'evacuazione dal posto di lavoro non si può tornare indietro per riprendere gli oggetti dimenticati.	V	F	**V**
541	Il raffreddamento rappresenta l'unica azione estinguente possibile in caso d'incendio.	V	F	**F**
542	Il raffreddamento non rappresenta l'unica azione estinguente possibile in caso d'incendio.	V	F	**V**
543	Il getto di un estintore raggiunge i 20 metri.	V	F	**F**
544	Il getto di un estintore non raggiunge i 20 metri.	V	F	**V**
545	Generalmente un estintore ad anidride carbonica è efficace soprattutto all'aperto e in presenza di forte ventilazione.	V	F	**F**
546	Generalmente un estintore ad anidride carbonica non è efficace all'aperto e in presenza di forte ventilazione.	V	F	**V**
547	La combustione avviene ogni qualvolta si crea una miscela tra due materiali combustibili.	V	F	**F**
548	L'autorespiratore è un dispositivo di protezione attiva.	V	F	**F**
549	Un impianto di rilevazione automatica non può azionare un impianto di spegnimento automatico.	V	F	**F**
550	Un impianto di rilevazione automatica può azionare un impianto di spegnimento automatico.	V	F	**V**

	Quesito	Risposta utente	Risposta esatta
1	**Si definisce gas compresso**: A) un gas conservato ad una pressione maggiore della pressione atmosferica; B) un gas liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione; C) un gas conservato a una pressione minore della pressione atmosferica.		
2	**I liquidi infiammabili sono classificati**: A) in base alla densità; B) in base alla temperatura di infiammabilità; C) in base al colore.		
3	**L'ossido di carbonio (CO) ha le seguenti caratteristiche**: A) colore bianco e odore di mandorle amare; B) irritante per le vie respiratorie; C) incolore ed inodore.		
4	**Durante un incendio si possono avere difficoltà respiratorie a causa**: A) della riduzione del tasso di azoto nell'aria; B) della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria; C) della presenza di idrogeno nell'aria.		
5	**La probabilità che possa verificarsi un incendio aumenta**: A) con la quantità di materiali combustibili; B) con la presenza di sorgenti di innesco; C) con la quantità di liquidi infiammabili.		
6	**Perché avvenga la combustione sono necessari**: A) combustibile, inerte, comburente; B) combustibile innesco, inerte; C) combustibile, innesco, comburente.		
7	**La mortalità per incendio nella maggioranza dei casi è da attribuire**: A) alla inalazione dei gas di combustione; B) alle ustioni; C) al crollo degli edifici.		
8	**Nel caso di un dardo di fuoco originato da una fuga di gas da una tubazione o da una flangia si procede immediatamente**: A) all'intercettazione della fuga di gas; B) allo spegnimento con acqua; C) allo spegnimento con schiuma		
9	**La classe antincendio di un edificio esprime**: A) la temperatura massima raggiungibile in un determinato incendio; B) il tempo massimo per il quale le strutture mantengono la propria capacità portante; C) l'altezza antincendio dell'edificio.		
10	**La resistenza a fuoco di una struttura si esprime in**: A) minuti; B) Calorie; C) °C		
11	**Con la sigla REI 120 si indica**: A) la reazione a fuoco di un elemento di finitura; B) la capacità estinguente di una sostanza; C) la resistenza a fuoco di un elemento strutturale.		
12	**Sull'etichetta di un estintore di tipo approvato devono essere riportati i seguenti dati**: A) soltanto il quantitativo dell'agente estinguente; B) soltanto la pressione di stoccaggio dell'agente estinguente o del propellente; C) il tipo di agente estinguente, le modalità di utilizzo e le avvertenze.		
13	**Gli idranti esterni UNI 70 devono essere posizionati**: A) a ridosso dei muri perimetrali degli edifici; B) in posizione nascosta e non segnalata; C) in posizione sufficientemente distante dall'edificio (5 - 20 m).		
14	**Il flash over è**: A) l'istante di innesco dell'incendio; B) l'istante di estinzione dell'incendio; C) l'istante di propagazione generalizzata dell'incendio.		
15	**La resistenza al fuoco è:** A) la capacità di un elemento strutturale o costruttivo di conservare per un determinato periodo di tempo la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico specificati in una prova standard; B) la temperatura massima raggiunta dall'elemento di un'opera durante un incendio; C) il calore sviluppato durante un incendio.		
16	**Un cartello circolare rosso secondo il D.Lgs. n. 81/08 segnala**: A) un divieto; B) un avvertimento; C) una situazione di salvataggio e di soccorso.		
17	**Un cartello triangolare giallo secondo il D.Lgs. n. 81/08 segnala**: A) un pericolo; B) un avvertimento; C) una situazione di salvataggio e di soccorso.		

	Quesito	Risposta utente	Risposta esatta
18	**Un cartello circolare azzurro secondo il D.Lgs. n. 81/08 segnala**: A) un pericolo; B) un avvertimento; C) una prescrizione		
19	**Le vie di fuga vengono segnalate**: A) con cartelli di colore rosso; B) con cartelli di colore verde; C) con cartelli di colore azzurro.		
20	**Gli estintori ad idrocarburi alogenati agiscono principalmente per**: A) raffreddamento; B) inibizione della reazione di combustione; C) soffocamento.		
21	**Per diminuire il pericolo d'incendio in un locale adibito allo stoccaggio di liquidi infiammabili si può**: A) aumentare la temperatura del locale; B) dotare il locale di aperture di ventilazione naturale; C) aumentare la pressione dell'aria nel locale.		
22	**Immagazzinando combustibili che sviluppano vapori più pesanti dell'aria il pericolo è maggiore**: A) in locali sotterranei; B) in locali al piano terra; C) in locali sopraelevati.		
23	**I tessuti di lana si possono classificare come**: A) infiammabili; B) combustibili; C) non combustibili		
24	**Le vie di accesso e/o di fuga devono aprirsi preferibilmente**: A) su anfratti; B) su piazze o luoghi aperti; C) su autorimesse		
25	**Le uscite di sicurezza dei locali devono avere ampiezza multipla di moduli da**: A) 45 cm B) 60 cm C) 50 cm		
26	**Di norma la lunghezza del percorso di esodo deve essere non superiore a**: A) 100 m; B) 30 m; C) 5 m		
27	**Delle seguenti coppie di grandezze fisiche quella che compare nel diagramma che descrive l'andamento di un incendio è**: A) temperatura - tempo; B) tempo - pressione; C) temperatura - pressione.		
28	**Un impianto automatico di estinzione assolve alla funzione di**: A) spegnimento dell'incendio; B) inertizzazione preventiva dell'ambiente; C) segnalazione acustica dell'incendio		
29	**Per la protezione da un incendio di un centro di calcolo è preferibile usare**: A) polvere; B) idrocarburi alogenati; C) acqua		
30	**Un impianto di estinzione ad acqua frazionata è un valido impianto per la protezione da incendi**: A) di classe A; B) di classe B; C) di classe E		
31	**Per la protezione da incendio di un apparecchio elettrico è preferibile usare**: A) un impianto sprinkler; B) un impianto ad acqua frazionata; C) polvere		
32	**Una rete antincendio con naspi è un impianto**: A) manuale B) automatico; C) semiautomatico		
33	**Le tubaziani dell'impianto idrico antincendio sono colorate**: A) in rosso B) in verde; C) in bianco.		

	Quesito	Risposta utente	Risposta esatta
34	**Una schiuma può essere**: A) a bassa, media o alta tossicità; B) a bassa, media o alta resistenza al calore; C) a bassa, media o alta espansione.		
35	**La ventilazione naturale dei locali può essere ottenuta**: A) con le testine sprinkler; B) con i ventilatori; C) con le finestre.		
36	**La resistenza a fuoco di un elemento strutturale in acciaio si può migliorare**: A) rivestendolo con cartone pressato; B) rivestendolo con vernici intumescenti; C) rivestendolo con polistirolo espanso.		
37	**In un compartimento di classe 120 di resistenza a fuoco una porta deve avere resistenza a fuoco pari a**: A) la metà di quella della struttura attraversata; B) il doppio di quella della struttura attraversata; C) uguale a quella della struttura attraversata.		
38	**La compartimentazione di un edificio mediante muri e solai tagliafuoco viene detta**: A) a blocchi; B) a tenuta stagna; C) orizzontale e verticale.		
39	**Un ambiente chiuso e limitato può essere inertizzato utilizzando**: A) ossigeno; B) anidride carbonica; C) azoto		
40	**In un ambiente con presenza di gas o vapori più pesanti dell'aria le aperture di ventilazione devono essere disposte**: A) sul tetto; B) a filo pavimento; C) a filo soffitto.		
41	**Una delle procedure standard contenute nel Piano di Emergenza deve riguardare**: A) lo spegnimento dell'incendio generalizzato; B) la chiamata dei Vigili del Fuoco; C) la decontaminazione dell'ambiente.		
42	**Il comportamento che tutti i dipendenti di una attività a rischio devono seguire in caso di allarme è**: A) mantenere la calma ed attenersi a quanto stabilito dal piano di emergenza; B) non uscire dall'edificio fino a quando non si mette sotto controllo l'incendio; C) non uscire dall'edificio fino a quando non arrivano i Vigili del Fuoco.		
43	**Durante la chiamata ai servizi di soccorso si devono fornire le seguenti informazioni:** A) soltanto il numero di feriti coinvolti; B) soltanto il numero di dipendenti dell'azienda; C) l'indirizzo, il numero di telefono, il tipo di emergenza in corso, il reparto coinvolto, le persone coinvolte, lo stadio dell'evento e il percorso da seguire per raggiungere il luogo dell'emergenza.		
44	**L'ordine di evacuazione di un edificio può essere dato**: A) da chiunque avvista una situazione di pericolo; B) soltanto dai Vigili del Fuoco; C) dal responsabile della struttura dopo avere valutato l'esistenza dell'effettivo pericolo.		
45	**Gli elementi che caratterizzano la resistenza a fuoco di una porta tagliafuoco sono:** A) stabilità, tenuta, isolamento termico; B) stabilità, spessore, isolamento termico; C) stabilità, spessore, reazione al fuoco.		
46	**Le vie di esodo sono una misura di**: A) protezione attiva; B) prevenzione; C) protezione passiva.		
47	**L'impianto di rilevazione automatica ha lo scopo di**: A) controllare le varie fasi dell'incendio; B) prevenire l'incendio; C) rivelare precocemente l'incendio.		
48	**Gli impianti sprinkler a diluvio sono dotati di**: A) testine erogatrici con elemento termosensibile (ampollina in vetro con liquido colorato); B) testine rotanti; C) testine erogatrici sempre aperte.		
49	**Durante l'uso di un estintore è preferibile indirizzare l'agente estinguente**: A) sempre mello stesso punto; B) muovendo l'estintore a ventaglio; C) muovendo l'estintore dall'alto verso il basso.		

	Quesito	Risposta utente	Risposta esatta
50	**Il migliore agente estinguente utilizzabile per un incendio di liquidi infiammabili è**: A) l'acqua nebulizzata; B) la schiuma; C) l'anidride carbonica.		
51	**Gli idranti esterni sono di colore**: A) rosso; B) scelto dalla ditta fornitrice; C) scelto dal datore di lavoro.		
52	**Durante lo stendimento di una tubazione il raccordo maschio va sempre portato**: A) in direzione dell'incendio; B) in direzione della risorsa idrica; C) come capita.		
53	**L'acqua come agente estinguente è consigliata per incendi di**: A) sostanze quali sodio e potassio; B) combustibili solidi; C) apparecchiature elettriche in tensione.		
54	**L'ogiva delle bombole contenenti ossigeno è colorata in**: A) bianco; B) nero; C) arancione.		
55	**La schiuma è un materiale**: A) ossidante; B) combustibile; C) estinguente.		
56	**La sabbia è una sostanza la cui principale azione estinguente è**: A) il raffreddamento; B) il soffocamento; C) l'azione chimica.		
57	**L'autonomia di un impianto di illuminazione di emergenza deve essere non inferiore a**: A) 24 ore; B) 10 min; C) 1 - 2 ore		
58	**Una bassa temperatura di infiammabilità indica che una sostanza**: A) emette fumi; B) reagisce con le altre sostanze; C) è facilmente infiammabile in presenza di innesco.		
59	**La maschera a filtro si può usare in ambiente con presenza di ossigenonon inferiore**: A) al 6%; B) al 12%; C) al 17%.		
60	**Gli autorespiratori a ciclo aperto dispongono di bombole contenenti**: A) ossigeno puro; B) aria compressa; C) aria ed ossigeno.		

Soluzioni

	Risposta esatta	Modulo
1	**A**	1
2	**B**	1
3	**C**	1
4	**B**	1
5	**B**	1
6	**C**	1
7	**A**	1
8	**A**	3
9	**B**	2
10	**A**	2
11	**C**	2
12	**C**	2
13	**C**	2
14	**C**	1
15	**A**	2
16	**A**	2
17	**B**	2
18	**C**	2
19	**B**	2
20	**B**	1
21	**B**	2
22	**A**	2
23	**B**	1
24	**B**	2
25	**B**	2
26	**B**	2
27	**A**	1
28	**A**	2
29	**B**	2
30	**A**	2
31	**C**	2
32	**A**	2
33	**A**	2
34	**C**	1
35	**C**	2
36	**B**	2
37	**C**	2
38	**C**	2
39	**C**	2
40	**B**	2
41	**B**	3
42	**A**	3
43	**C**	3
44	**C**	3
45	**A**	2
46	**C**	2
47	**C**	2
48	**C**	2
49	**B**	3
50	**B**	1
51	**A**	2
52	**A**	4
53	**B**	1
54	**A**	1
55	**C**	1
56	**B**	1
57	**C**	2
58	**C**	1
59	**C**	4
60	**B**	4

VIGILI DEL FUOCO
115
www.vigilfuoco.it
Corso di prevenzione incendi
Corso per i lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, evacuazione dei luoghi di lavoro e gestione delle emergenze
(Art. 37 comma 9 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81)
Ing. Mauro Malizia
Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ascoli Piceno
(Aggiornamento dicembre 2010)
VIGILI DEL FUOCO 115

INTRODUZIONE

Cenni sul **D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81** *(Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).*

*Il **D.Lgs n. 81/08** come modificato dal **D.Lgs n. 106/09** (**Nuovo testo unico** in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro), garantendo l'uniformità della tutela delle lavoratrici e dei lavoratori sul territorio nazionale, si prefigge la valutazione, la riduzione e il controllo dei rischi per la salute e per la sicurezza dei lavoratori negli ambienti di lavoro, mediante un'azione combinata di vari soggetti per ognuno dei quali prevede obblighi e sanzioni.*

Più specificatamente il D.Lgs. 81/08 prescrive l'adozione di tutte le misure necessarie per evitare l'insorgenza di un incendio e limitarne le conseguenze qualora esso si verifichi, anche mediante la preventiva designazione dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque di gestione dell'emergenza, i quali devono essere adeguatamente formati.

I soggetti del Decreto Legislativo n. 81/08

***Lavoratore**: persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.*

***Datore di lavoro**: il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa.*

***Azienda**: il complesso della struttura organizzata dal datore di lavoro pubblico o privato;*

***Dirigente**: persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa;*

***Preposto**: persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa;*

***Responsabile del servizio di prevenzione e protezione**: persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'art. 32 designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi;*

***Addetto al servizio di prevenzione e protezione**: persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'art. 32, facente parte del servizio di cui alla lettera l);*

***Medico competente**: medico in possesso di uno dei titoli e dei requisiti formativi e professionali di cui all'art. 38, che collabora, secondo quanto previsto all'art. 29, co. 1, con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi ed è nominato dallo stesso per effettuare la sorveglianza*

sanitaria e per tutti gli altri compiti di cui al decreto;

***Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza**: persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro;*

***Servizio di prevenzione e protezione dai rischi**: insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali per i lavoratori;*

***Valutazione dei rischi**: valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza;*

***Pericolo**: proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore avente il potenziale di causare danni;*

***Rischio**: probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione;*

***Unità produttiva**: stabilimento o struttura finalizzati alla produzione di beni o all'erogazione di servizi, dotati di autonomia finanziaria e tecnico funzionale;*

***Formazione**: processo educativo attraverso il quale trasferire ai lavoratori ed agli altri soggetti del sistema di prevenzione e protezione aziendale conoscenze e procedure utili alla acquisizione di competenze per lo svolgimento in sicurezza dei rispettivi compiti in azienda e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi;*

***Informazione**: complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro;*

***Addestramento**: complesso delle attività dirette a fare apprendere ai lavoratori l'uso corretto di attrezzature, macchine, impianti, sostanze, dispositivi, anche di protezione individuale, e le procedure di lavoro.*

Obblighi e Sanzioni per i lavoratori previsti dal D.Lgs n. 81/2008:

Articolo 20 - Obblighi dei lavoratori

1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

2. I lavoratori devono in particolare:

a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;

*b) **osservare le disposizioni** e le istruzioni impartite **dal datore di lavoro**, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;*

*c) **utilizzare** correttamente le **attrezzature di lavoro**, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e, nonché i **dispositivi di sicurezza**;*

*d) **utilizzare** in modo appropriato i **dispositivi di protezione** messi a loro disposizione;*

*e) **segnalare** immediatamente **al datore di lavoro**, al dirigente o al preposto **le deficienze dei mezzi e dei dispositivi** di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale **condizione di pericolo** di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) …;*

f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;

g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;

*h) **partecipare** ai programmi di **formazione** e di **addestramento** organizzati dal datore di lavoro;*

i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal decreto o comunque disposti dal medico competente.

Articolo 59 - Sanzioni per i lavoratori

1. I lavoratori sono puniti: a) con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro per la violazione dell'articolo 20, comma 2, lett. b), c), d), e), f), g), h) e i);

Cenni sulla classificazione delle attività

1) Attività a rischio di incendio elevato

In caso di incendio possono determinare danni gravi alle persone, per l'elevato numero di persone, anche impedite nella loro mobilità, nonché a causa della conformazione degli ambienti di lavoro tale da comportare difficoltà in caso di evacuazione.

Elenco di attività a rischio di incendio elevato *(a titolo esemplificativo e non esaustivo)*:

- *attività a rischio di incidente rilevante;*
- *fabbriche e depositi di esplosivi;*
- *centrali termoelettriche;*
- *impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili;*
- *impianti e laboratori nucleari;*
- *depositi al chiuso di materiali combustibili aventi superficie superiore a 20.000 mq.;*
- *attività commerciali ed espositive con superficie aperta al pubblico superiore a 10.000 m^2;*
- *scali aeroportuali, staz. ferroviarie con sup. al chiuso aperta al pubblico, > 5.000 m^2, metropolitane;*
- *alberghi con oltre 200 posti letto;*
- *ospedali, case di cura e case di ricovero per anziani;*
- *scuole di ogni ordine e grado con oltre 1000 persone presenti;*
- *uffici con oltre 1000 dipendenti;*
- *cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m;*
- *cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi.*

2) Attività a rischio di incendio medio

Luoghi di lavoro di cui al DM 16/2/1982, con esclusione delle attività di cui al punto 1.

3) Attività a rischio di incendio basso

Attività non ricomprese nei punti 1 e 2, per le quali si può ritenere che i fattori di rischio, che possono determinare l'insorgere di un incendio e le conseguenze, siano limitati.

Attestato di idoneità tecnica

Si riporta l'elenco *(previsto dall'allegato X al DM 10/3/1998)* dei luoghi di lavoro ove si svolgono attività per le quali, ai sensi dell'art. 6, co. 3 del **DM 10/3/1998**, è previsto che i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, conseguano, oltre l'attestato di frequenza, anche **l'attestato di idoneità tecnica** di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609:

- *attività a rischio di **incidente rilevante**;*
- *fabbriche e depositi di **esplosivi**;*
- ***centrali termoelettriche**;*
- *impianti di estrazione di oli minerali e gas combustibili;*
- *impianti e laboratori **nucleari**;*
- ***depositi** al chiuso di materiali combustibili aventi superficie superiore a **10.000** mq;*
- ***attività commerciali** ed espositive con superficie aperta al pubblico superiore a **5.000** mq;*
- ***aeroporti, stazioni ferroviarie** con superficie, al chiuso, aperta al pubblico, sup. a 5.000 mq, **metropolitane**;*
- ***alberghi** con oltre **100** posti letto;*
- ***ospedali**, case di cura e case di ricovero per anziani;*
- ***scuole** di ogni ordine e grado con oltre **300** persone presenti;*
- ***uffici** con oltre **500** dipendenti;*
- ***locali di spettacolo e trattenimento** con capienza superiore a **100** posti;*
- ***edifici pregevoli** per arte e storia, sottoposti alla vigilanza dello Stato ai sensi del R.D. 7/11/1942 n. 1564, adibiti a musei, gallerie, collezioni, biblioteche, archivi, con superficie aperta a pubblico superiore a **1000** m^2*
- ***cantieri** temporanei o mobili **in sotterraneo** per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m;*
- ***cantieri** temporanei o **mobili** ove si impiegano esplosivi.*

Premessa

Il manuale da cui sono tratte le presentazioni trae origine dalle dispense distribuite nell'aprile 1997 dall'allora Servizio Tecnico Centrale (ufficio centrale del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco), e dalla documentazione multimediale fornita nell'ambito della convenzione tra il Ministero dell'Istruzione e il Ministero dell'Interno per la formazione degli addetti antincendio negli istituti di istruzione.

Tali dispense, pur mantenendo lo schema e gli argomenti originari, sono state ampiamente modificate ed integrate anche per tener conto dei numerosi aggiornamenti normativi che si sono succeduti nel tempo.

Si è fatto riferimento al ***D.Lgs n. 81/08*** *come modificato dal* ***D.Lgs 3 agosto 2009 n. 106*** *(Nuovo testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro), che ha sostituito tra gli altri il D.lgs 626/94 e il D.lgs 493/96, ai nuovi decreti sulla resistenza al fuoco che recepiscono le norme europee e che hanno sostituito la vecchia circolare n. 91/61, (****DM 9/3/2007*** *"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco" e* ***DM 16/2/2007*** *"Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"), ai decreti sulla reazione al fuoco dei materiali (****DM 10/3/2005*** *modificato dal DM 25/10/2007 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali e' prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio"; e* ***DM 15/3/2005*** *"Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo"); al* ***DM sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37*** *(che ha sostituito la legge n. 46/90), Norma* ***UNI EN 2:2005*** *"Classificazione dei fuochi",* ***UNI EN 3/7:2008*** *"Estintori di incendio portatili", ecc.*

È possibile scaricare il file delle presentazioni dal sito del Comando Provinciale VV.F. di Ascoli Piceno, http://www.vigilfuoco.it/sitiVVF/ascoliPiceno sezione 'Servizi al cittadino' - 'Formazione D.Lgs.81/2008'

Termini e definizioni generali relativi all'incendio

Pericolo: *fonte di possibile danno fisico alle persone.*

Rischio: *probabilità che si verifichino eventi che producono danni fisici alla salute.*

Sicurezza: *L'attività finalizzata a rendere minimi i rischi.*

Combustione: *Reazione chimica sufficientemente rapida di una sostanza combustibile con l'ossigeno accompagnata da sviluppo di calore, fiamma, di gas fumo e luce.*

Incendio: *Combustione sufficientemente rapida e non controllata che si sviluppa senza limitazioni nello spazio e nel tempo.*

Fiamma: *Combustione di gas con emissione di luce.*

Combustibile: *Sostanza solida, liquida o gassosa nella cui composizione molecolare sono presenti elementi quali il carbonio, l'idrogeno, lo zolfo, ecc.*

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio **ELEVATO** (16 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI - principi della combustione - le principali cause d'incendio in relazione allo specifico ambiente di lavoro - le sostanze estinguenti - i rischi alle persone ed all'ambiente - specifiche misure di prevenzione incendi - accorgimenti comportamentali per prevenire gli incendi - l'importanza del controllo degli ambienti di lavoro - l'importanza delle verifiche e delle manutenzioni sui presidi antincendio	**4 ore**
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO - misure di protezione passiva - vie di esodo, compartimentazioni, distanziamenti - attrezzature ed impianti di estinzione - sistemi di allarme - segnaletica di sicurezza - impianti elettrici di sicurezza - illuminazione di sicurezza	**4 ore**
3) PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO - procedure da adottare quando si scopre un incendio - procedure da adottare in caso di allarme - modalità di evacuazione - modalità di chiamata dei servizi di soccorso - collaborazione con i vigili del fuoco in caso di intervento - esemplificazione di una situazione di emergenza e modalità procedurali-operative	**4 ore**
4) ESERCITAZIONI PRATICHE - presa visione e chiarimenti sulle principali attrezzature ed impianti di spegnimento - presa visione delle attrezzature di protezione individuale (maschere, autorespiratore, tute, etc.) - esercitazioni sull'uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale	**4 ore**

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio **MEDIO** (8 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI - principi sulla combustione e l'incendio - le sostanze estinguenti - triangolo della combustione - le principali cause di un incendio - rischi alle persone in caso di incendio - principali accorgimenti e misure per prevenire gli incendi	**2 ore**
2) LA PROTEZIONE ANTINCENDIO E LE PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO - le principali misure di protezione contro gli incendi - vie di esodo - procedure da adottare quando si scopre un incendio o in caso di allarme - procedure per l'evacuazione - rapporti con i vigili del fuoco - attrezzature ed impianti di estinzione - sistemi di allarme - segnaletica di sicurezza - illuminazione di emergenza	**3 ore**
3) ESERCITAZIONI PRATICHE - presa visione e chiarimenti sui mezzi di estinzione più diffusi - presa visione e chiarimenti sulle attrezzature di protezione individuale - esercitazioni sull'uso degli estintori portatili e modalità di utilizzo di naspi ed idranti	**3 ore**

Programma del Corso per addetto antincendio in attività a rischio di incendio **BASSO** (4 ore)

ARGOMENTO	DURATA
1) L'INCENDIO E LA PREVENZIONE *- principi della combustione* *- prodotti della combustione* *- sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio* *- effetti dell'incendio sull'uomo* *- divieti e limitazioni di esercizio* *- misure comportamentali*	**1 ora**
2) PROTEZIONE ANTINCENDI E PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO *- principali misure di protezione antincendi* *- evacuazione in caso di incendio* *- chiamata dei soccorsi*	**1 ora**
3) ESERCITAZIONI PRATICHE *- presa visione e chiarimenti sugli estintori portatili* *- esercitazioni sull'uso degli estintori portatili*	**2 ore**

CAPITOLO 1
L'INCENDIO E LA PREVENZIONE INCENDI

L'Incendio

Definizione: **rapida ossidazione di materiali** *con notevole sviluppo di calore, fiamme, fumo e gas caldi.*

Effetti dell'incendio:

- ✓ **Emanazione di energia** *sotto forma di luce e calore*
- ✓ **Trasformazione dei combustibili** in altri elementi *(prodotti di combustione)*

La combustione

La **combustione** è una **reazione chimica** sufficientemente rapida di una sostanza **combustibile** con un **comburente** che da luogo allo sviluppo di **calore, fiamma, gas, fumo** e **luce**.

Avviene per ossidazione degli atomi di carbonio (C) e di idrogeno (H) presenti nelle sostanze combustibili. Ad esempio, nella combustione dei combustibili più comuni (legno, carbone, carta, idrocarburi, ecc.), costituiti in gran parte da carbonio e idrogeno, l'ossigeno dell'aria reagisce con l'idrogeno (formando acqua (H_2O) sotto forma di vapore) e con il carbonio (formando anidride carbonica (CO_2), ossido di carbonio (CO), fumi ecc.)

Può avvenire **con o senza sviluppo di fiamme** superficiali.

La combustione senza fiamma superficiale si verifica generalmente quando la sostanza combustibile non è più in grado di sviluppare particelle volatili.

Solitamente il comburente è l'ossigeno contenuto nell'aria, *ma sono possibili incendi di sostanze che contengono nella loro molecola un quantità di ossigeno sufficiente a determinare una combustione, quali ad esempio gli **esplosivi** e la celluloide.*

Condizioni necessarie per la combustione:

- ✓ presenza del **combustibile**
- ✓ presenza del **comburente**
- ✓ presenza di una **sorgente di calore**

***Nota**: Composizione dell'aria: Azoto (N_2): 78,08%; Ossigeno (O_2): 20,95%; Argon (Ar): 0,934%; altri gas: 0,036%*

***Combustibile**: **sostanza in grado di bruciare**.*

I materiali combustibili possono essere allo stato solido, liquido o gassoso.

***Comburente**: sostanza che **consente** e favorisce **la combustione**; il più importante è l'ossigeno dell'aria ed è quello maggiormente reperibile in natura*

Calore**: **forma di energia che si manifesta con l'innalzamento della temperatura. *Un combustibile brucia quando viene a trovarsi ad una temperatura tale che, avvicinando l'innesco, inizia la combustione.*

Combustibili solidi, liquidi e gassosi (approfondimento)

Combustibili solidi

I più comuni sono il legno e i prodotti similari (es. carta, cartone, canapa, cotone, iuta, vegetali, ecc.).

Normalmente necessitano di una prolungata esposizione al calore prima di dar vita alla combustione e sono in grado di bruciare con fiamma viva o senza fiamma, nonché di carbonizzarsi.

Grande importanza riveste la pezzatura in cui il materiale si trova, infatti tanto più è suddiviso finemente più è alta la sua combustibilità. Estremizzando, le polveri fluttuanti nell'aria come segatura, farine, fibre tessili vegetali possono provocare, qualora innescate da un arco elettrico o da un comune accendino, rapidissime combustioni con effetti addirittura esplosivi.

Trovano molta diffusione negli ambienti ricettivi e nelle scuole anche le materie plastiche (nylon, pvc, polistirolo, bachelite, ecc.) usate spesso negli arredi; questi materiali bruciando provocano fumi scuri e molto densi, nocivi e in qualche caso tossici.

Combustibili liquidi

Presentano il più alto potere calorifico e vengono impiegati sia nei motori a combustione interna, negli impianti di riscaldamento e in vari prodotti utilizzati per la pulizia.

I più comuni sono la benzina, il gasolio, gli alcoli, gli oli combustibili. L'indice della maggiore o minore combustibilità di un liquido è fornito dalla temperatura di infiammabilità. Per questo è utile conoscere il significato di questi valori, per scegliere i prodotti detergenti meno pericolosi dal punto di vista della temperatura di infiammabilità.

Combustibili gassosi

Sono generalmente conservati all'interno di recipienti atti ad impedirne la dispersione incontrollata nell'ambiente. Lo stoccaggio può essere eseguito con diverse modalità dando luogo a gas compressi (conservati sotto pressione allo stato gassoso alla temperatura ambiente) e gas liquefatti (conservati alla temperatura ambiente in parte allo stato liquido ed in parte allo stato di vapore sotto una pressione relativamente bassa).

Sostanze comburenti (approfondimento)

Un gas comburente partecipa alla combustione, la attiva e la mantiene anche in assenza di aria.

Il più noto e diffuso comburente è l'ossigeno (O_2).

Altri comburenti a base d'ossigeno sono il protossido di azoto (N_2O), il biossido di azoto (NO_2), l'ossido di azoto (NO). Nella categoria dei comburenti rientrano anche gli alogeni (fluoro e cloro) e quindi le sostanze capaci di liberarli.

I gas comburenti sono ordinariamente conservati compressi liquefatti.

*L'**ossigeno è una sostanza molto pericolosa** in quanto nelle atmosfere sovraossigenate esiste un altissimo rischio di incendio. Il rischio diventa elevato a concentrazioni di O_2 superiori al 30%.*

Nelle atmosfere sovraossigenate, in caso di presenza di gas infiammabile:

- ***Il campo di infiammabilità si allarga poiché cresce il L.S.***
  il L.S del metano passa dal 15% al 61%
- ***Aumenta la velocità di propagazione dell'incendio***
  nel metano si passa da 0,4 m/s a circa 40 m/s
- ***Diminuisce l'energia minima di innesco***
  nel metano si passa da 0,3 mj a 0,003 mj (circa 100 volte inferiore)
- ***Aumenta la temperatura teorica di combustione***
  nel metano da 2000 °C fino a 3000 °C
- ***Si abbassa la temperatura di autoaccensione***

Quasi tutte le sostanze sono combustibili in ossigeno puro, pertanto un aumento di concentrazione di ossigeno può cambiare la classificazione di una sostanza da non infiammabile ad infiammabile.

In atmosfere ricche di ossigeno il corpo umano brucia vigorosamente.

Triangolo del fuoco

La combustione può essere rappresentata schematicamente da un **triangolo** i cui lati sono costituiti dai **3 elementi necessari**:

- ✓ **Combustibile**
- ✓ **Comburente**
- ✓ **Sorgente di calore**

Solo la **contemporanea presenza** di questi 3 elementi da luogo al fenomeno dell'incendio.

Al mancare di almeno uno di essi l'incendio si spegne.

Sistemi per ottenere **lo spegnimento** dell'incendio:

Esaurimento del combustibile:
allontanamento o separazione della sostanza combustibile dal focolaio d'incendio;

Soffocamento:
separazione del comburente dal combustibile o riduzione della concentrazione di comburente in aria;

Raffreddamento:
sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione.

Azione Chimica:

Oltre i 3 sistemi visti in precedenza, esiste anche l'**azione chimica** di estinzione dell'incendio *(azione anti-catalitica o catalisi negativa).*

Sono sostanze che **inibiscono il processo della combustione** *(es. halon, polveri)*.

Gli estinguenti chimici si combinano con i prodotti volatili che si sprigionano dal combustibile, rendendo questi ultimi inadatti alla combustione, **bloccando la reazione chimica della combustione**.

*Normalmente per lo spegnimento di un incendio si utilizza una **combinazione delle operazioni** di **esaurimento del combustibile**, di **soffocamento**, di **raffreddamento** e di **azione chimica**.*

Un incendio si caratterizza per tipo di **combustibile** e per il tipo di **sorgente d'innesco** *(nella quasi totalità dei casi il comburente è l'ossigeno naturalmente contenuto nell'aria)*.

Comburente:
Ossigeno dell'aria

Tipi di ***Combustibile:***
Solidi, liquidi, gas, metalli

Tipi di ***Sorgente d'innesco:***
Accensione diretta, accensione indiretta, attrito, autocombustione o riscaldamento spontaneo

La classificazione dei fuochi

Norma europea UNI EN 2:2005 *"Classificazione dei fuochi"*

Gli incendi vengono distinti in **5 classi**, secondo *le caratteristiche* dei materiali combustibili, in accordo con la norma **UNI EN 2:2005**.

classe A Fuochi da materiali **solidi** *generalmente di natura organica, la cui combustione avviene normalmente con formazione di braci.*

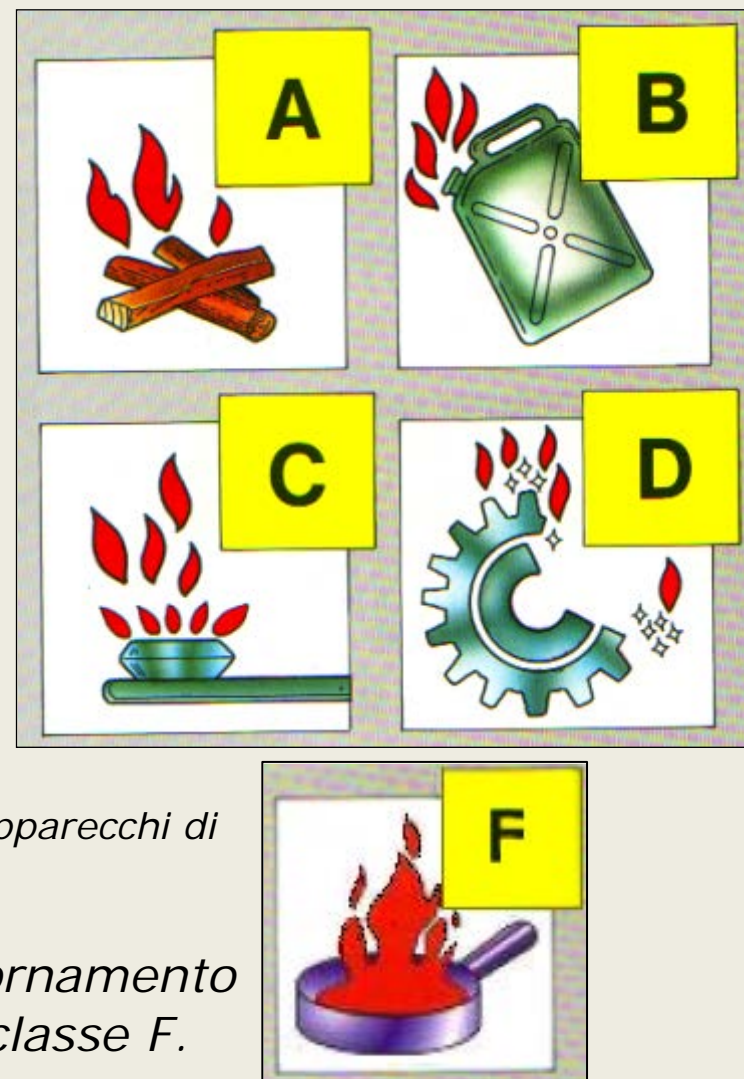
classe B Fuochi da **liquidi** o da solidi liquefattibili

classe C Fuochi da **gas**

classe D Fuochi da **metalli**

classe F Fuochi che interessano **mezzi di cottura** *(oli e grassi vegetali o animali) in apparecchi di cottura.*

F

Le originarie 4 classi sono diventate 5 con l'aggiornamento della norma UNI EN 2:2005 che ha introdotto la classe F.

La norma ***UNI EN 2:2005*** *suddivide* ***5 classi*** *di fuoco in relazione al* ***tipo di combustibile****.*

Non definisce una classe per i fuochi con un rischio dovuto all'elettricità*.*

Questa ***classificazione è utile*** *in modo particolare nel settore della lotta contro l'incendio mediante* ***estintori****.*

La classificazione degli incendi è ***tutt'altro che accademica****, in quanto essa consente l'identificazione della classe di rischio d'incendio a cui corrisponde:*

- ✓ *una* ***precisa azione operativa*** *antincendio*
- ✓ *un'****opportuna scelta del tipo di estinguente****.*

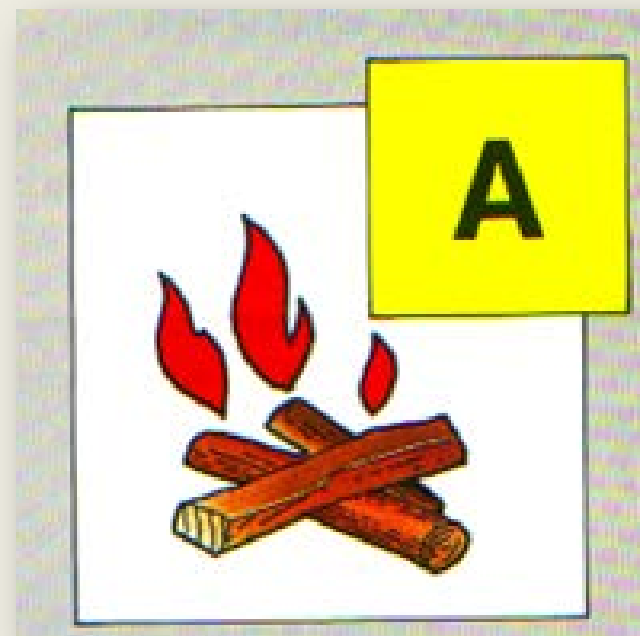
Non tutte le sostanze estinguenti possono essere impiegate indistintamente su tutti i tipi di incendio*.*

Classe A	**Fuochi da materiali solidi** quali: legname carboni, carta, tessuti, trucioli, pelli, gomma e derivati la cui combustione genera braci

La combustione può presentarsi in **2 forme**:

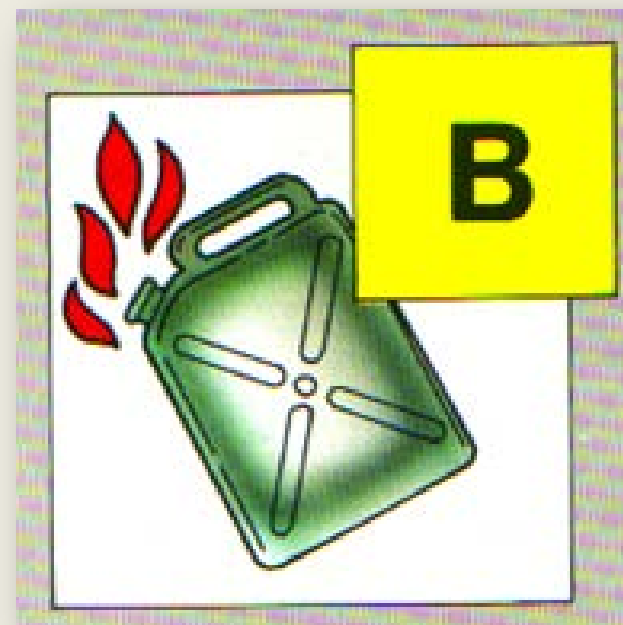
- ✓ combustione viva **con fiamme**
- ✓ combustione lenta **senza fiamme**, ma con formazione di brace incandescente.

L'acqua, la schiuma e la polvere sono le sostanze estinguenti più comunemente utilizzate.

In genere **l'agente** estinguente **migliore** è **l'acqua**, che agisce per raffreddamento.

Classe B	**Fuochi da liquidi** idrocarburi, benzine, alcoli, solventi, oli minerali, grassi, eteri

Gli estinguenti più comunemente utilizzati sono costituiti da ***schiuma****,* ***polvere*** *e* ***CO_2****.*

L'agente estinguente ***migliore*** è la ***schiuma*** che agisce per soffocamento.

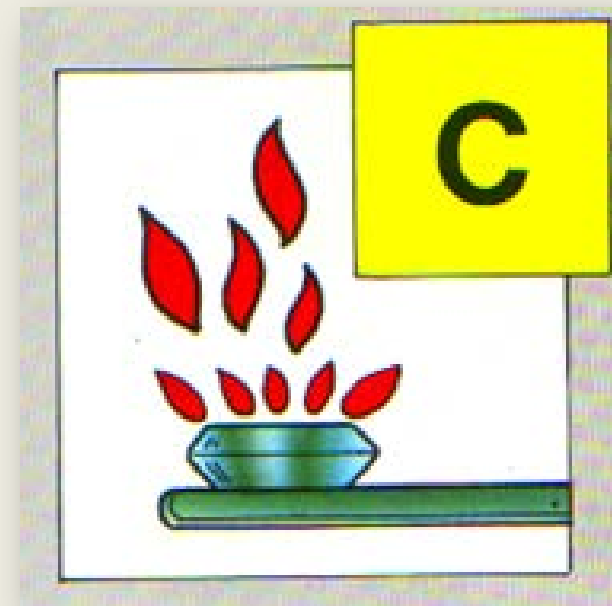
È controindicato l'uso di acqua a getto pieno *(può essere utilizzata acqua con getto frazionato o nebulizzato).*

Classe C	**Fuochi da gas**: metano, G.P.L., idrogeno, acetilene, butano, propano.

*L'intervento principale contro tali incendi è quello di bloccare il flusso di gas **chiudendo la valvola di intercettazione** o otturando la falla.*

***Esiste il rischio di esplosione** se un incendio di gas viene estinto prima di intercettare il gas.*

L'acqua è consigliata solo a getto frazionato o nebulizzato per raffreddare i tubi o le bombole coinvolte.

Sono utilizzabili le polveri polivalenti.

*Il riferimento all'**idoneità di un estintore** all'uso contro fuochi da gas (classe C) è a **discrezione del costruttore**, ma **si applica solo agli estintori a polvere** che hanno ottenuto una valutazione di classe B o **classe A e classe B** (norma UNI EN 3-7:2008).*

Classe D	**Fuochi da metalli** alluminio, magnesio, sodio, potas-sio

Nessuno degli estinguenti normalmente utilizzati per gli incendi di classe A e B è idoneo per incendi di metalli che bruciano (alluminio, magnesio, potassio, sodio).

*In tali incendi occorre utilizzare delle **polveri speciali** ed operare con **personale particolarmente addestrato.***

Sono particolarmente difficili da estinguere data la loro **altissima temperatura**.

Nei fuochi coinvolgenti alluminio e magnesio si utilizza la polvere al cloruro di sodio.

Gli altri agenti estinguenti (compresa l'acqua) sono da evitare in quanto possono causare reazioni con rilascio di gas tossici o esplosioni.

Classe D: Norma UNI EN 3-7:2008 *(approfondimento)*

L'idoneità degli estintori all'uso ai fuochi di classe D (fuochi da metalli infiammabili) ***non rientra nel campo di applicazione della norma UNI EN 3-7*** *in relazione ai focolari di prova.*

Tuttavia, gli estintori per i quali è dichiarata l'idoneità alla classe D sono coperti, sotto ogni altro aspetto, dai requisiti della norma per gli estintori a polvere.

L'estinzione di un fuoco da metallo ***presenta tali peculiarità*** *(in termini di caratteristiche e forma del metallo, configurazione dell'incendio ecc.)* ***da non permettere la definizione di un fuoco rappresentativo ai fini delle prove.***

L'efficacia degli estintori contro gli incendi di classe D deve essere stabilita caso per caso.

Classe F	**Fuochi che interessano mezzi di cottura** Olio da cucina e grassi vegetali o animali

Recentemente introdotta dalla norma **UNI EN 2:2005.**

È riferita ai fuochi di **oli combustibili di natura vegetale** e/o **animale** quali quelli usati nelle cucine, **in apparecchi di cottura**.

*La formula chimica degli oli minerali (idrocarburi - fuochi di classe B) **si distingue** da quella degli oli vegetali e/o animali.*

*Gli estinguenti per classe F spengono per **azione chimica**, effettuando una catalisi negativa per la reazione chimica di combustione.*

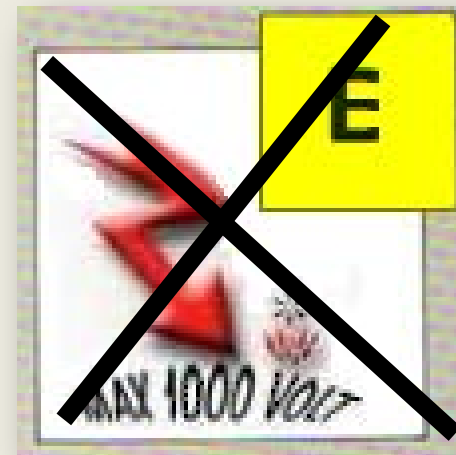
*L'utilizzo di **estintori a polvere** e di estintori a **CO_2** contro fuochi di **classe F è** considerato **pericoloso**.*

*Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea **UNI EN 3-7:2008** e **non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".***

*Tutti gli estintori idonei per l'uso su fuochi di **classe F** devono essere conformi ai requisiti della **prova dielettrica** del punto 9 della norma UNI EN 3-7:2008.*

Ex Classe E

La norma **UNI EN 2:2005** **non comprende i fuochi di "Impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione"** (vecchia **classe E**) in quanto, gli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sono riconducibili alle classi A o B.

Gli estinguenti specifici per questi incendi sono le **polveri** dielettriche e la **CO_2**, mentre **non devono essere usati acqua e schiuma**.

Ex Classe E (approfondimento)

Per stabilire se l'estintore può essere utilizzato su apparecchiature sotto tensione deve essere effettuata la ***prova dielettrica*** *prevista dalla norma* ***UNI EN 3-7:2008****.*

Tale ***prova non è richiesta per gli estintori a*** CO_2 *in quanto l'anidride carbonica non è conduttrice di elettricità, ne è richiesta per quegli estintori per i quali non viene chiesto l'impiego per parti elettriche sotto tensione.*

Tutti gli estintori idonei per l'uso su fuochi di ***classe F*** *devono essere conformi ai requisiti della* ***prova dielettrica****.*

Gli estintori portatili che non sono sottoposti a prova dielettrica, o non soddisfano tali requisiti, devono riportare la seguente avvertenza: ***"AVVERTENZA non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione"***

Gli estintori portatili che utilizzano altri agenti e gli estintori a base d'acqua conformi alla norma UNI EN 3-7:2008, devono riportare l'indicazione della loro idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, per esempio: ***"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro".***

Le sorgenti d'innesco

Possono essere suddivise in **4 categorie**:

- ✓ ***Accensione diretta***
- ✓ ***Accensione indiretta***
- ✓ ***Attrito***
- ✓ ***Autocombustione o riscaldamento spontaneo***

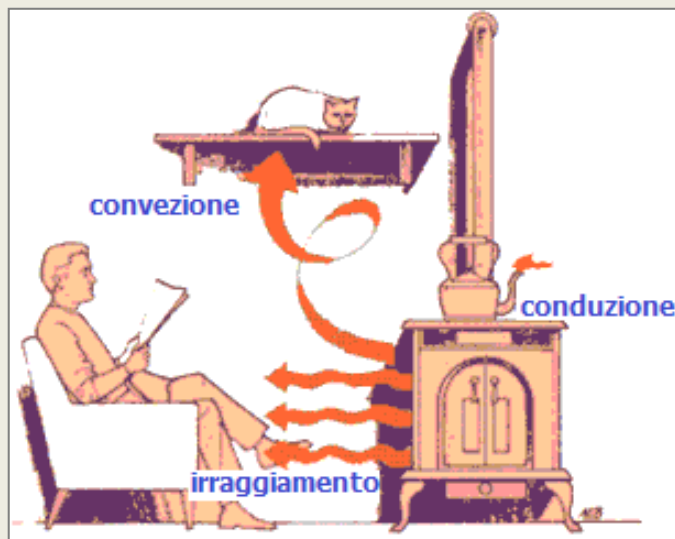
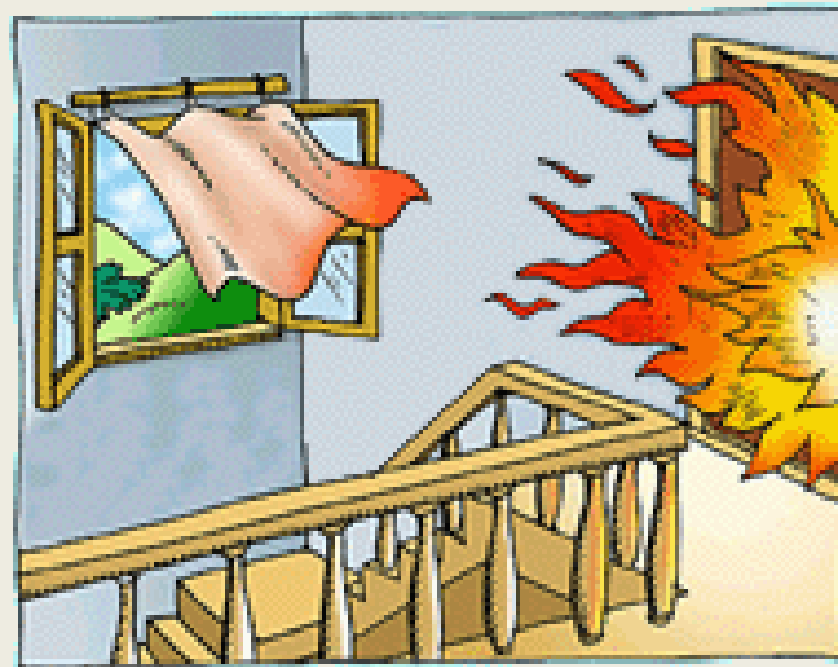
Accensione diretta

Quando una fiamma, una scintilla o altro materiale incandescente entra in **contatto** con un materiale combustibile in presenza di ossigeno.

Esempi: operazioni di taglio e saldatura, fiammiferi e mozziconi di sigaretta, lampade e resistenze elettriche, stufe elettriche, scariche elettrostatiche.

Accensione indiretta

Il calore d'innesco avviene nelle forme della **convezione**, **conduzione** e **irraggiamento** termico.

Esempi: correnti di aria calda generate da un incendio e diffuse attraverso un vano scala o altri collegamenti verticali; propagazione di calore attraverso elementi metallici strutturali degli edifici.

Le 3 forme di propagazione del calore: Convezione, Conduzione, Irraggiamento

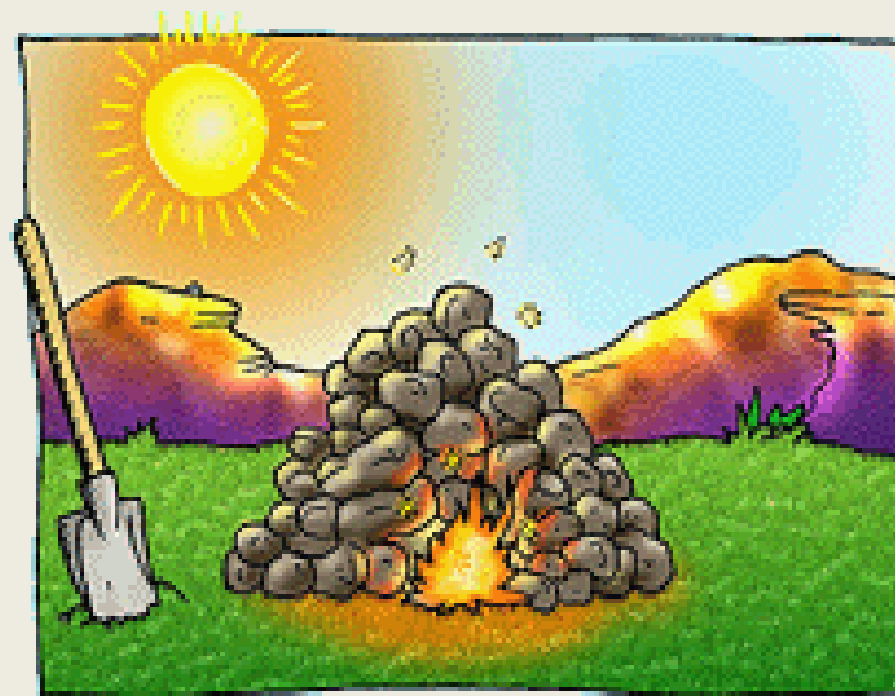
Attrito

Il calore è prodotto dallo **sfre-gamento** di due materiali.

Esempi: malfunzionamento di parti meccaniche rotanti quali cuscinetti, motori; urti; rottura violenta di materiali metallici.

Autocombustione o riscaldamento spontaneo

Il **calore viene prodotto dallo stesso combustibile** come ad esempio lenti processi di ossidazione, reazione chimiche, decomposizioni esotermiche in assenza d'aria, azione biologica.

Esempi: cumuli di carbone, stracci o segatura imbevuti di olio di lino, polveri di ferro o nichel, fermentazione di vegetali.

Prodotti della combustione

Sono suddivisibili in **4 categorie**:

- ✓ ***Gas di combustione***
- ✓ ***Fiamme***
- ✓ ***Fumo***
- ✓ ***Calore***

Gas di combustione

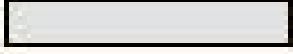
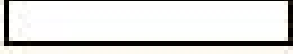
Rimangono allo stato gassoso alla temperatura ambiente di riferimento di 15 °C.

La produzione di tali gas in un incendio dipende:

- dal tipo di **combustibile**;
- dalla **percentuale di ossigeno**;
- dalla **temperatura** raggiunta.

Nella maggioranza dei casi, **la mortalità per incendio è da attribuire all'inalazione di questi gas** che producono danni biologici per anossia o per tossicità.

Gas tossici (T) o molto tossici (T+): *in caso di inalazione in piccole o piccolissime quantità, possono essere letali oppure provocare lesioni acute o croniche*

Principali GAS DI COMBUSTIONE

- ossido di carbonio
- anidride carbonica
- idrogeno solforato
- anidride solforosa
- acido cianidrico
- aldeide acrilica
- fosgene
- ammoniaca
- ossido e perossido di azoto
- acido cloridrico

Fiamme

Sono costituite dall'emissione di luce dovuta alla combustione di gas.

Nell'incendio di combustibili gassosi è possibile valutare approssimativamente il valore raggiunto dalla temperatura di combustione dal colore della fiamma:

Colore della fiamma		Temp. (°C)
Rosso nascente		525
Rosso scuro		700
Rosso ciliegia		900
Giallo scuro		1100
Giallo chiaro		1200
Bianco		1300
Bianco abbagliante		1500

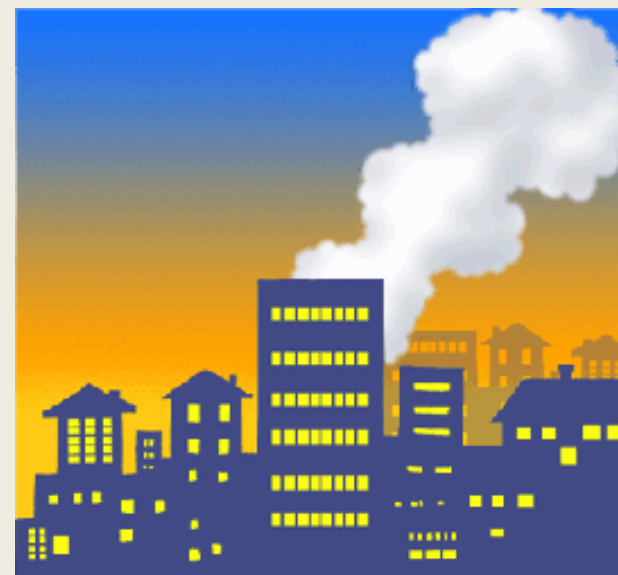
Scala cromatica delle temperature nella combustione dei gas

L'elemento più caratteristico dell'incendio, ne identifica la presenza anche da grandi distanze.

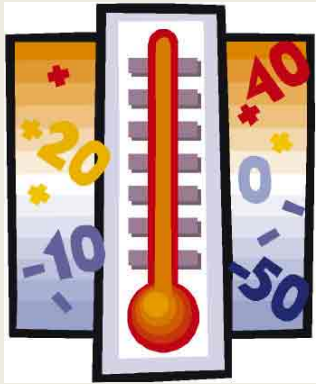
Sono formati da piccolissime **particelle solide** (aerosol), **liquide** (nebbie o vapori condensati).

Le **particelle solide** sono sostanze incombuste e ceneri che si formano quando la combustione avviene in carenza di ossigeno e vengono trascinate dai gas caldi. Rendono il **fumo di colore scuro.** Impediscono la visibilità ostacolando l'attività dei soccorritori e l'esodo delle persone.

Particelle solide (fumo di colore scuro)

Le **particelle liquide** *(nebbie o vapori condensati)* sono costituite da vapor d'acqua che al di sotto dei 100 °C condensa dando luogo a **fumo di color bianco**.

Particelle liquide (fumo di colore chiaro)

***Nota**: Quantità del fumo prodotto da un combustibile: legno 17 m³/kg; benzina 38 m³/kg; alcool etilico 25 m³/kg*

Calore

È la **causa principale della propagazione degli incendi**.

Provoca l'aumento della temperatura di tutti i materiali e i corpi esposti, provocandone il danneggiamento fino alla distruzione.

Il calore è **dannoso per l'uomo** potendo causare:

- ✓ disidratazione dei tessuti,
- ✓ difficoltà o blocco della respirazione,
- ✓ scottature.

I parametri fisici della combustione

La combustione è caratterizzata da numerosi *parametri fisici e chimici*, i principali dei quali sono i seguenti:

- ✓ Temperatura di accensione
- ✓ Temperatura teorica di combustione
- ✓ Aria teorica di combustione
- ✓ Potere calorifico
- ✓ Temperatura di infiammabilità
- ✓ Limiti di infiammabilità e di esplodibilità

Temperatura di accensione o di autoaccensione *(°C)*

La minima temperatura alla quale la **miscela combustibile - comburente inizia a bruciare spontaneamente** in modo continuo senza ulteriore apporto di calore o di energia dall'esterno.

Sostanze	Temperatura di accensione (°C) *valori indicativi*	Sostanze	Temperatura di accensione (°C) *valori indicativi*
Acetone	540	carta	230
Benzina	250	legno	220-250
Gasolio	220	gomma sintetica	300
Idrogeno	560	metano	537
alcool metilico	455		

Temperatura teorica di combustione *(°C)*

Il **più elevato valore di temperatura** che è possibile raggiungere nei prodotti di combustione di una sostanza

Sostanze	Temperatura di combustione *(°C teorici)*
idrogeno	2205
metano	2050
petrolio	1800
propano	2230

Temperatura delle fiamme: valori indicativi a seconda del tipo di combustibile

- *Combustibili solidi: da 500 a 800 °C*
- *Combustibili liquidi: da 1300 a 1600 °C*
- *Combustibili gassosi: da 1600 a 3000 °C*

Aria teorica di combustione *(m^3)*

Quantità di aria necessaria per raggiungere la **combustione completa** del materiale combustibile.

Sostanze	Aria teorica di combustione (Nm^3/Kg)	Sostanze	Aria teorica di combustione (Nm^3/Kg)
legno	5	**polietilene**	12,2
carbone	8	**propano**	13
benzina	12	**idrogeno**	28,5
alcool etilico	7,5		

Potere calorifico *(MJ/Kg o MJ/mc o Kcal/Kg)*

Quantità di calore prodotta dalla combustione completa dell'unità di massa o di volume; si definisce:

Potere calorifico superiore (P.C.S.)

Si considera anche il calore di condensazione del vapore d'acqua prodotto (calore latente di vaporizzazione);

Potere calorifico inferiore (P.C.I.)

Non si considera il calore di evaporazione del vapore acqueo.

Sostanze	Potere calorifico inferiore (MJ/Kg)	Potere calorifico inferiore (KCal/Kg)
legno (*)	17,5	4192
carbone	30	7170
carta, cartone	20	4780
benzina	45	10755
alcool etilico	30	7170
polietilene	40	9560
propano	46	10994
idrogeno	120	28680

(*) 1 MJ = 0,057 Kg di legna equivalente

In genere nella prevenzione incendi viene considerato il potere calorifico inferiore.

Unità di misura dell'energia:

La caloria è definita come la quantità di calore necessaria ad elevare da 14,5 a 15,5 °C la temperatura della massa di un grammo di acqua distillata a livello del mare, a pressione di 1 atm; equivale a 4,184 Joule.

Formule di conversione:

1 cal = 4,184 J

1 J = 0,239 cal → ***1 MJ = 239 Kcal***

Carico di Incendio (MJ o Kcal) (approfondimento):

Potenziale termico netto della totalità dei materiali combustibili contenuti in uno spazio, corretto in base ai parametri indicativi della partecipazione alla combustione dei singoli materiali.

$(\mathbf{q} = \sum g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i)$

*Convenzionalmente **1 MJ** è assunto pari a **0,057 Kg di legna equivalente.***

(ossia 1 kg_{leq} viene assunto pari a 17.5 MJ , o più precisamente 1/0,057= 17,54 MJ).

1 MJ = 239 Kcal → 1 kg_{leq}= 239 x 17,54 = 4192 Kcal/Kg.

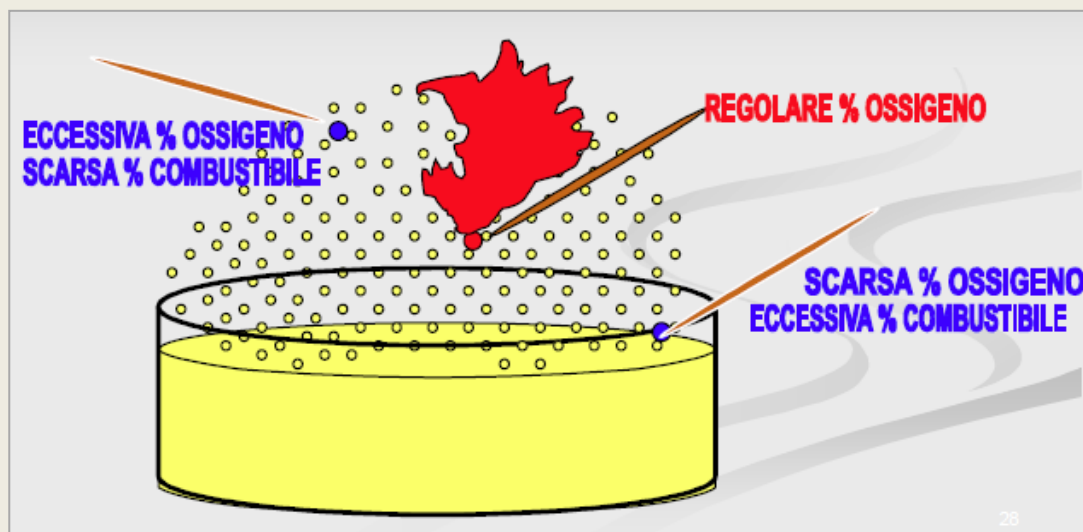
(cioè è come considerare un legno standard con un potere calorifico di circa 4192 Kcal/Kg invece che 4400 Kcal/Kg della vecchia Circolare n. 91/61).

Temperatura di infiammabilità *(°C)*

Temperatura minima alla quale i liquidi infiammabili o combustibili emettono vapori in quantità tali da incendiarsi in caso di innesco.

I liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e aria.

La combustione avviene quando, in corrispondenza della superficie i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria sono innescati.

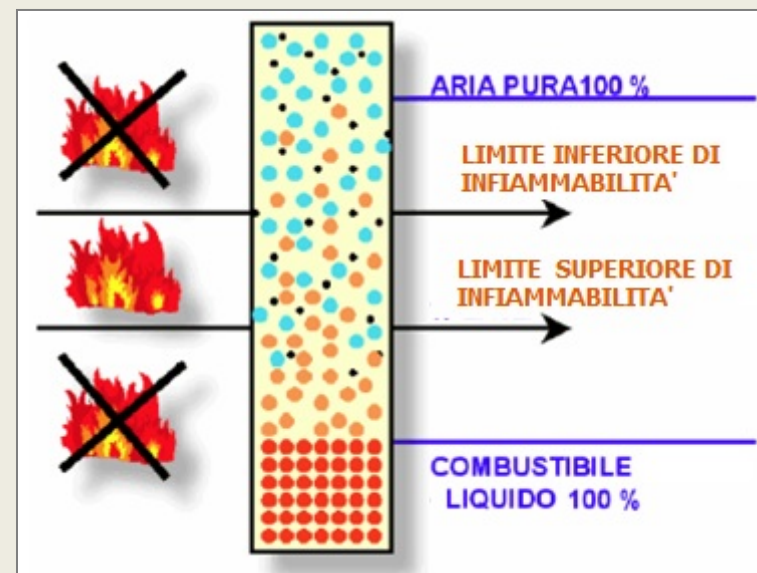
Sostanze	Temperatura di infiammabilità (°C)
gasolio	65
acetone	-18
benzina	-20
alcool metilico	11
alcool etilico	13
toluolo	4
olio lubrificante	149
kerosene	37

Limiti di infiammabilità *(% in volume)*

Individuano il **campo di infiammabilità** all'interno del quale si ha, in caso d'innesco, l'accensione e la propagazione della fiamma.

- ✓ **Limite inferiore di infiammabilità**:

  la più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela **al di sotto** della quale **non si ha accensione** in presenza di innesco per carenza di combustibile;

- ✓ **Limite superiore di infiammabilità**:

  la più alta concentrazione in volume di vapore della miscela **al di sopra** della quale **non si ha accensione** in presenza di innesco per eccesso di combustibile.

SOSTANZE	**Campo di infiammabilità** *(% in volume)*	
	limite inferiore	limite superiore
acetone	2,5	13
ammoniaca	15	18
benzina	1	6,5
gasolio	0,6	6,5
idrogeno	4	75,6
metano	5	15
G.P.L.	2	9

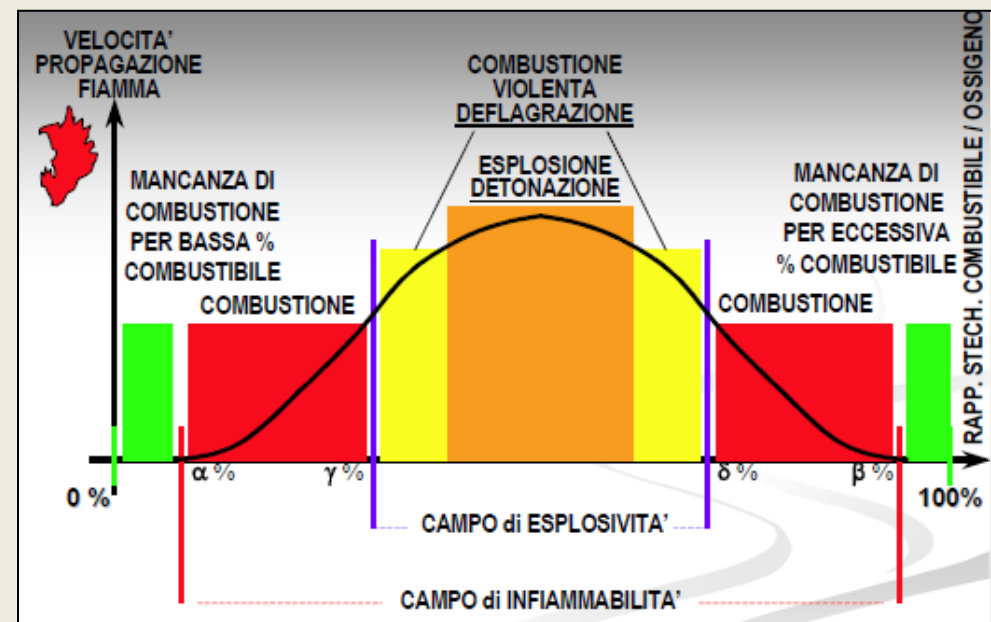
Limiti di esplodibilità *(% in volume)*

Limite inferiore di esplodibilità

La più bassa concentrazione in volume di vapore della miscela al di sotto della quale non si ha esplosione in presenza di innesco

Limite superiore di esplodibilità

La più alta concentrazione in volume di vapore della miscela al di sopra della quale non si ha esplosione in presenza di innesco

Sono posizionati all'interno del campo di infiammabilità.

Combustione delle sostanze solide, liquide e gassose

La combustione delle **sostanze solide**

*L'accensione di un combustibile solido rappresenta la fase di superamento di un processo di degradazione del materiale superficiale, della sua evaporazione (**pirolisi**) e combinazione con l'ossigeno circostante e quindi, in presenza di innesco, dell'instaurarsi di una reazione esotermica capace di autosostenersi.*

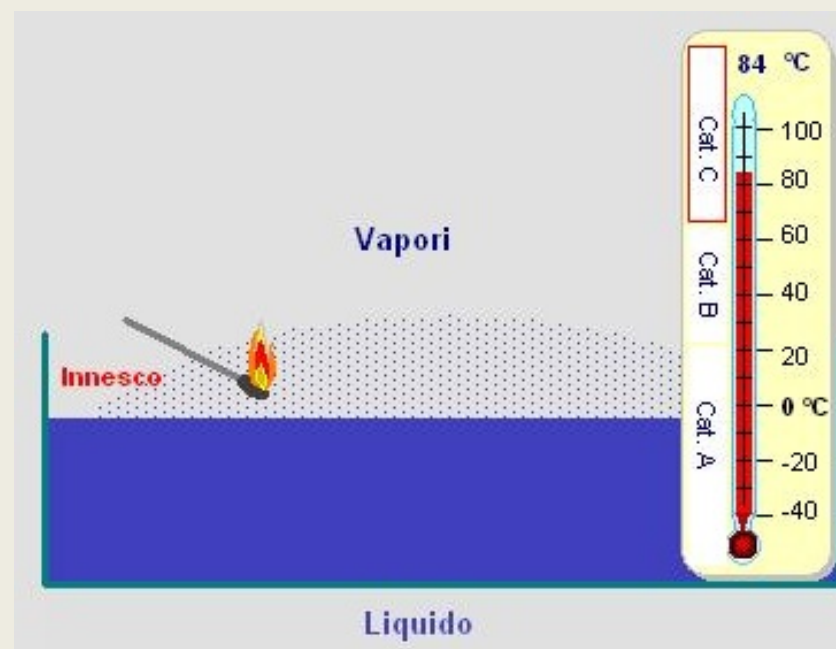
Parametri che caratterizzano la combustione delle sostanze solide:

- ✓ **Pezzatura** e **forma** *(pezzature di piccola taglia e forme irregolari favoriscono la combustione);*
- ✓ **Porosità** *(la maggiore porosità favorisce la combustione);*
- ✓ **Elementi** che compongono la sostanza *(la presenza di elementi combustibili favorisce la combustione);*
- ✓ **Umidità** *(la maggiore umidità non favorisce la combustione);*
- ✓ **Ventilazione** *(la maggiore ventilazione favorisce la combustione).*

Inoltre il processo di combustione delle sostanze solide porta alla formazione di braci che sono costituite dai prodotti della combustione dei residui carboniosi della combustione stessa.

*La combustione dei **liquidi** infiammabili*

I liquidi sono in equilibrio con i propri vapori che si sviluppano a seconda delle condizioni di pressione e temperatura sulla superficie di separazione tra pelo libero del liquido e l'aria.

Nei liquidi infiammabili la combustione avviene quando, in corrispondenza della suddetta superficie, i vapori dei liquidi, miscelandosi con l'ossigeno dell'aria in concentrazioni comprese nel campo di infiammabilità, sono innescati.

Classificazione dei liquidi infiammabili

Per bruciare in presenza di innesco un liquido infiammabile deve passare dallo stato liquido allo stato vapore.

L'indice della maggiore o minore combustibilità è fornito dalla temperatura di infiammabilità:

Categoria A:
*punto di infiammabilità **< 21°C***

Categoria B:
*punto d'infiammabilità **compreso tra 21°C e 65°C***

Categoria C:
*punto d'infiammabilità **> 65°C***

compreso tra 65°C e 125°C (oli combustibili)
superiore a 125°C (oli lubrificanti)

SOSTANZE	Temperatura di infiammabilità (°C)	Categoria
gasolio	65	C
acetone	-18	A
benzina	-20	A
alcool metilico	11	A
alcool etilico	13	A
toluolo	4	A
olio lubrificante	149	C
kerosene	37	B
petrolio greggio	20	A

*La combustione dei **gas** infiammabili*

Nelle applicazioni civili ed industriali **i gas**, compresi quelli infiammabili, **sono contenuti in recipienti** *(serbatoi, bombole, ecc.)* atti ad impedirne la dispersione incontrollata nell'ambiente.

I gas possono essere **classificati** in funzione delle loro:

- ✓ **Caratteristiche fisiche** *(densità)*
- ✓ **Modalità di conservazione**.

***Densità** di un gas o vapore:*

Rapporto tra il peso della sostanza allo stato di gas o vapore e quello di un ugual volume di aria a pressione e temperatura ambiente.

Fornisce informazioni sulla propagazione dei gas o vapori dopo l'emissione accidentale.

*In questo caso intendiamo la **densità relativa,** cioè il rapporto tra la densità della sostanza in esame e quella di una sostanza presa come riferimento, per una data temperatura e pressione, che nel caso dei gas o vapori è rappresentata dall'aria.*

GAS	Densità
Acetilene	0,90
Ammoniaca	0,59
Cloro	1,47
Gasolio	3,4
Idrogeno	0,07
Metano	0,55
Idrogeno solforato	1,19
GPL	1,9
Ossido di carbonio	0,97

densità di alcuni gas

Classificazione in base alle **caratteristiche fisiche** *(densità)*

Gas Leggero

Gas avente **densità** rispetto all'aria **inferiore a 0,8**

*(**metano,** idrogeno, ecc.)*

Un gas leggero quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare verso l'alto.

Gas Pesante

Gas avente **densità** rispetto all'aria **superiore a 0,8**

*(**G.P.L**., acetilene, etc.)*

Un gas pesante quando liberato dal proprio contenitore tende a stratificare ed a permanere nella parte bassa dell'ambiente o a penetrare in cunicoli o aperture presenti a livello del piano di calpestio.

Classificazione in base alle **modalità di conservazione**

Gas Compresso

Gas che vengono conservati allo stato gassoso ad una pressione superiore a quella atmosferica in appositi recipienti (bombole) o trasportati attraverso tubazioni.

La pressione di compressione può variare da poche centinaia millimetri di colonna d'acqua *(rete di distribuzione gas metano per utenze civili)* a qualche centinaio di atmosfere *(bombole di gas **metano** e di aria compressa)*

Serbatoi di metano compresso

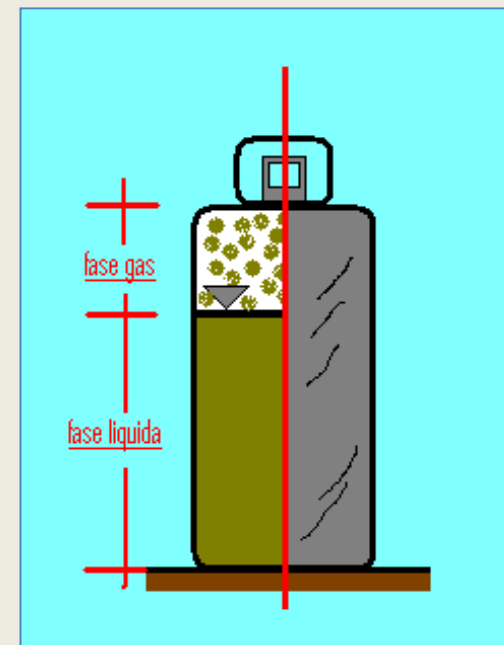
GAS	Pressione di stoccaggio (bar) *valori indicativi*
metano	300
idrogeno	250
gas nobili	250
ossigeno	250
aria	250
CO_2 (gas)	20

Gas Liquefatto

Gas che per le sue caratteristiche chimico-fisiche può essere liquefatto a temperatura ambiente mediante compressione (***GPL**, butano, propano, ammoniaca, cloro).*

Il vantaggio consiste nella possibilità di detenere grossi quantitativi di prodotto in spazi contenuti:

Un litro di gas liquefatto può sviluppare nel passaggio di fase fino a **800 litri di gas**.

I contenitori debbono garantire una parte del volume geometrico sempre libera dal liquido per consentire allo stesso l'equilibrio con la propria fase vapore; pertanto è prescritto un limite massimo di riempimento dei contenitori detto grado di riempimento.

GAS LIQUEFATTO	Grado di riempimento (kg/dm^3)
ammoniaca	0,53
cloro	1,25
butano	0,51
propano	0,42
GPL	0,43-0,47
CO_2	0,75

Gas Refrigerato

Gas che possono essere conservati in fase liquida mediante refrigerazione alla temperatura di equilibrio liquido-vapore con livelli di pressione estremamente modesti, assimilabili alla pressione atmosferica.

Es. Ossigeno liquido: temperatura di liquefazione -182.97 °C (T=90.18 K)
Azoto liquido: temperatura di liquefazione -195.82 °C (T=77.35 K)

Approfondimento

La temperatura più bassa che teoricamente si può ottenere rappresenta lo "zero assoluto" , 0 K (gradi Kelvin) e corrisponde a –273,15 °C (–459,67 °F)

Serbatoi di ossigeno liquido

Gas Disciolto

Gas che sono conservati in fase gassosa disciolti entro un liquido ad una determinata pressione

*(ad es.: **acetilene** disciolto in acetone, anidride carbonica disciolta in acqua gassata - acqua minerale).*

Saldatura portatile ossigeno acetilene

Sostanze estinguenti in relazione al tipo di incendio

L'estinzione dell'incendio si ottiene per **raffreddamento**, **sottrazione del combustibile, soffocamento** e **azione chimica**.

Tabella "**Azioni per estinzione in base all'effettivo contributo usualmente riscontrato per ciascun estinguente**"

Tali azioni possono essere ottenute singolarmente o contemporaneamente mediante l'uso delle sostanze estinguenti, scelte in funzione della natura del combustibile e delle dimensioni del fuoco.

Tabella "**Estinguenti in ordine di efficacia per ciascuna classe di fuoco**"

È fondamentale conoscere le **proprietà** e le modalità d'uso delle principali **sostanze estinguenti**, in modo da valutarne anche l'efficacia in relazione alla specifica classe di fuoco.

Importante è la conoscenza della possibilità o meno di utilizzo dell'estinguente su attrezzature elettriche sotto tensione.

Sostanze estinguenti normalmente utilizzate:

- ✓ Acqua
- ✓ Schiuma
- ✓ Polveri
- ✓ Gas inerti
- ✓ Idrocarburi alogenati (HALON)
- ✓ Agenti estinguenti alternativi all’halon

Nota:

Alcune delle sostanze utilizzate oggi sono state sempre usate in passato, mentre altre sono di più recente scoperta e rappresentano il risultato delle continue ricerche effettuate per disporre di mezzi e sistemi sempre più efficaci nella lotta contro gli incendi.

Tali ricerche sono tanto più necessarie quanto più le moderne tecniche e lavorazioni portano a concentrare in zone ristrette sempre maggiori quantità di prodotti pericolosi o facilmente combustibili.

Azioni per estinzione in base all'effettivo contributo usualmente riscontrato per ciascun estinguente					
Estinguen-te	**1° azione**	**2° azione**	**3° azione**	**Classi di fuoco**	**apparecchi in tensione (*)**
Polvere	**chimica**	soffocamento	raffreddamen-to	A B C	se senza simbolo
CO_2	**raffreddamen-to**	soffocamento	-	B C	SI
Schiuma	**soffocamento**	raffreddamen-to	-	A B	NO
Halon	**chimica**	raffreddamen-to	soffocamento	A B C	se senza simbolo
Acqua	**raffreddamen-to**	soffocamento	-	A B	NO

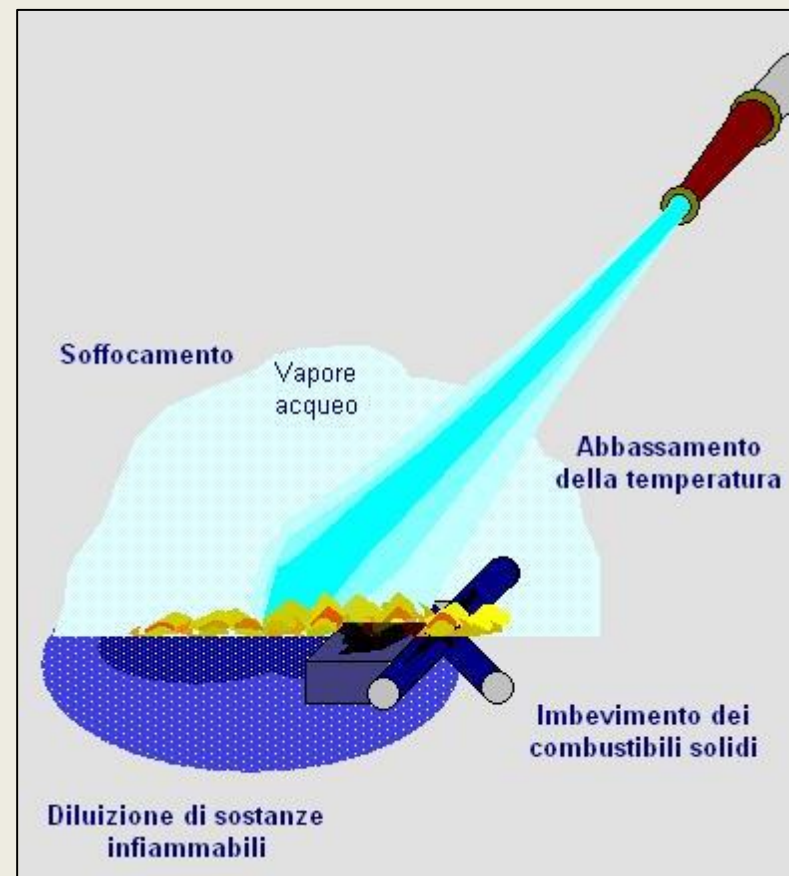
(*) *si fa riferimento al simbolo di divieto all'uso su apparecchia-ture sotto tensione*

Estinguenti in ordine di efficacia per ciascuna classe di fuoco					
Descrizione	**Classe di fuoco**	**1° estin-guente**	**2° estin-guente**	**3° estinguente**	**4° estin-guente**
Legno, cartone, carta, plastica, pvc, tessuti, moquette	A	**acqua**	polvere	halon	schiuma
Benzina, petro-lio, gasolio, lubrifi-canti, oli, alcol, solventi	B	**schiuma**	polvere	halon	CO_2
Metano, g.p.l., gas naturale	C	**polvere**	halon	CO_2	acqua nebu-lizzata

ACQUA

È la sostanza estinguente principale per la facilità con cui può essere reperita a basso costo.

Azione estinguente:

- ***Raffreddamento*** **(abbassamento della temperatura)** del combustibile;
- **Soffocamento** per sostituzione dell'ossigeno con il vapore acqueo;
- **Diluizione di sostanze** infiammabili solubili in acqua fino a renderle non più tali;
- **Imbevimento** dei combustibili solidi.

Utilizzo dell'acqua

L'acqua è consigliata per incendi di **combustibili solidi (classe A)**, *con esclusione delle sostanze incompatibili quali sodio e potassio che a contatto con l'acqua liberano idrogeno, e carburi che invece liberano acetilene.*

In alcuni paesi europei questi estintori sono sottoposti alla prova dielettrica, con esito positivo, ottenendo pertanto l'approvazione di tipo.

Per stabilire se un estintore a base d'acqua può essere utilizzato su apparecchiature sotto tensione, deve essere effettuata la ***prova dielettrica*** *prevista dalla norma* ***UNI EN 3-7:2008***

In Italia non viene consentito l'uso su apparecchiature elettriche, in questo caso è obbligatorio riportare l'avvertenza nella parte terza dell'etichetta "**AVVERTENZA** ***non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione***".

SCHIUMA

Costituita da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno, *che per effetto della pressione di un gas fuoriesce dall'estintore e passa all'interno di una lancia dove si mescola con aria e forma la schiuma.*

L'azione estinguente avviene per ***Soffocamento*** *(separazione del combustibile dal comburente)* e *per raffreddamento in minima parte*.

Sono impiegate normalmente per incendi di **liquidi infiammabili** *(classe B).*

Non è utilizzabile sulle apparecchiature elettriche e sui fuochi di classe D.

È obbligatorio riportare l'avvertenza nella parte terza dell'etichetta "**AVVERTENZA *non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione***"

Schiume ad alta, media e bassa espansione

In base al **rapporto tra il volume della schiuma prodotta e la soluzione acqua-schiumogeno** d'origine, le schiume si distinguono in:

- ✓ Alta espansione 1:500 - 1:1000
- ✓ Media espansione 1:30 - 1:200
- ✓ Bassa espansione 1:6 - 1:12

Tipi di liquidi schiumogeni *(da impiegare in relazione al tipo di combustibile):*

Liquidi schiumogeni fluoro-proteinici

Formati da una base proteinica addizionata con composti fluorurati.

Adatti alla formazione di schiume a bassa espansione, hanno un effetto rapido e molto ***efficace*** *su* ***incendi di prodotti petroliferi****.*

Liquidi schiumogeni sintetici

Formati da miscele di tensioattivi.

Adatti alla formazione di tutti i tipi di schiume e garantiscono una lunga conservabilità nel tempo, sono molto ***efficaci*** *per azione di soffocamento* ***su grandi superfici e volumi****.*

Liquidi schiumogeni fluoro-sintetici (AFFF - Acqueous Film Forming Foam)

Formati da composti fluorurati.

Adatti alla formazione di schiume a bassa e media espansione che hanno la caratteristica di scorrere rapidamente sulla superficie del liquido incendiato. L'impiego degli schiumogeni AFFF realizza una più efficace azione estinguente in quanto consente lo spegnimento in tempi più rapidi con una minore portata di soluzione schiumogena per metro quadrato di superficie incendiata.

Liquidi schiumogeni per alcoli

Formati da una base proteinica additivata con metalli organici. Sono adatti alla formazione di schiume a bassa espansione e sono molto ***efficaci su incendi di alcoli****, esteri, chetoni, eteri, aldeidi, acidi, fenoli, ecc.*

POLVERI

Sono costituite da **particelle solide finissime** a base di bicarbonato di sodio, potassio, fosfati e sali organici.

L'azione estinguente delle polveri è prodotta dalla loro decomposizione per effetto delle alte temperature, che dà luogo ad effetti chimici sulla fiamma con ***azione anticatalitica*** *ed alla produzione di CO_2 e vapore d'acqua. I prodotti della decomposizione delle polveri separano il combustibile dal comburente, raffreddano il combustibile e inibiscono il processo della combustione.*

L'azione esercitata nello spegnimento è di tipo **chimico** *(inibizione del materiale incombusto tramite catalisi negativa)*, di **raffreddamento** e di **soffocamento**.

Possono essere utilizzate su **apparecchiature elettriche in tensione.**

Possono danneggiare apparecchiature e macchinari *(essendo costituite da particelle solide finissime)*

Utilizzo dell’estintore a polvere

L’estintore a polvere **può essere utilizzato** su:

- ✓ fuochi di classe A, B, C
- ✓ fuochi di classe D (*solo con polveri speciali).*
- ✓ quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;

Gli estintori a polvere devono riportare l'indicazione della loro idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, per esempio: ***"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro"***

*L'utilizzo di **estintori a polvere** contro fuochi di **classe F è** considerato **pericoloso**. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea **UNI EN 3-7:2008** e **non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".***

Una volta spento l’incendio è opportuno arieggiare il locale, in quanto, oltre ai prodotti della combustione (CO, CO_2, vari acidi e gas, presenza di polveri incombuste nell’aria) la stessa polvere estinguente, molto fine, può essere inspirata insieme ad altre sostanze pericolose dall’operatore.

GAS INERTI

È utilizzata principalmente l'**Anidride carbonica** (**CO_2**) e in minor misura l'azoto.

Utilizzati principalmente in ambienti chiusi.

La loro presenza nell'aria riduce la concentrazione del comburente fino ad impedire la combustione.

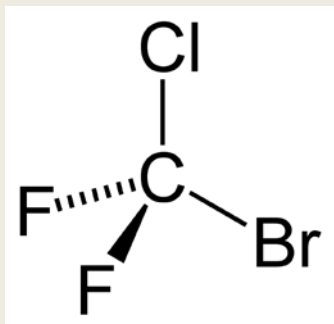
L'anidride carbonica:

- ✓ **non** è **tossica;**
- ✓ è **più pesante dell'aria;**
- ✓ è **dielettrica** (non conduce elettricità);
- ✓ è normalmente conservato come **gas liquefatto;**
- ✓ produce, differentemente dall'azoto, anche un'azione estinguente per **raffreddamento** dovuta all'assorbimento di calore generato dal passaggio dalla fase liquida alla fase gassosa.

I gas inerti possono essere utilizzati su apparecchiature elettriche in tensione.

Sostanza	AZOTO	CO_2
	(% in volume)	
acetone	45,2	32,4
alcool etilico	49,6	38,5
benzolo	47,1	34,3
idrogeno	76,4	72,1
metano	42,8	31,0
propano	45,6	32,4
benzina	45,2	31,9

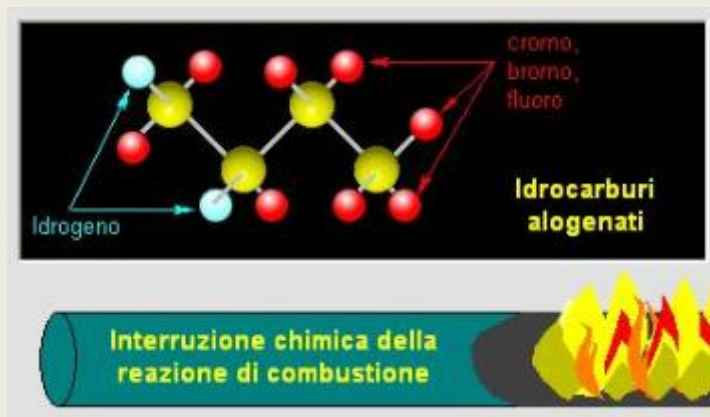
percentuali in volume di CO_2 e di azoto necessarie per inertizzare l'atmosfera in modo da renderla incapace di alimentare la combustione di alcune sostanze infiammabili.

IDROCARBURI ALOGENATI

Detti anche **HALON** (***HAL**ogenated - hydrocarb**ON***), sono formati da **idrocarburi saturi** in cui gli atomi di idrogeno sono stati parzialmente o totalmente sostituiti con atomi di **cromo, bromo** o **fluoro**.

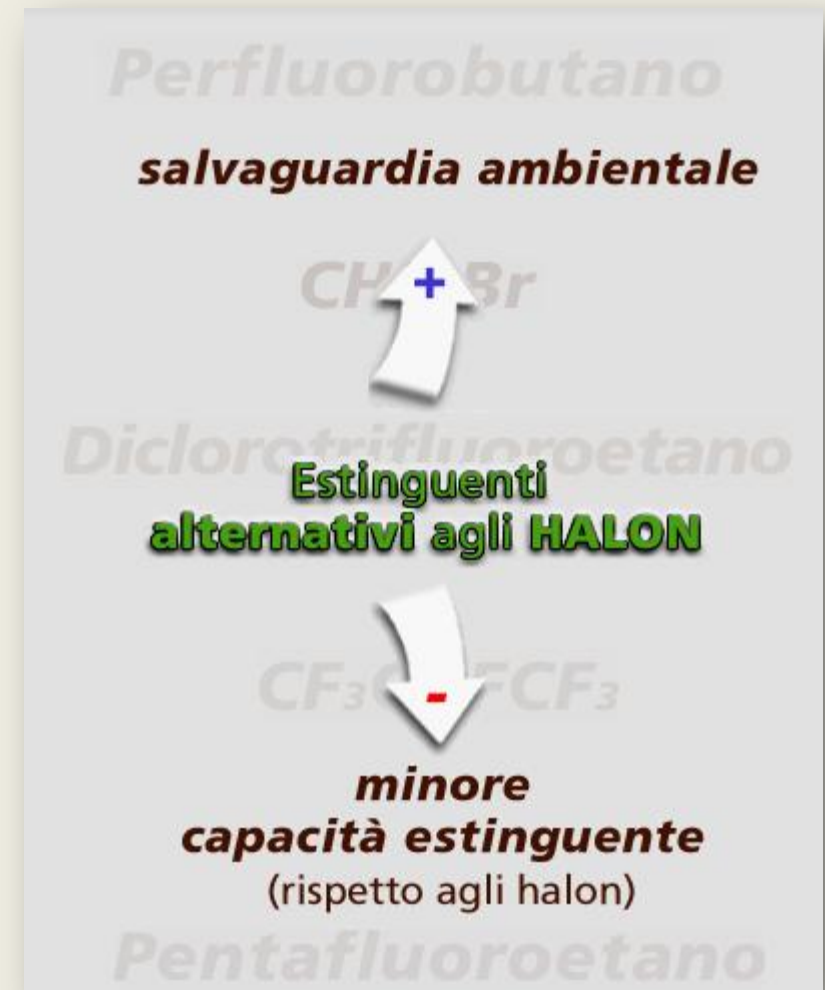
L'azione estinguente avviene con l'**interruzione chimica della reazione di combustione (catalisi negativa).**

Sono **efficaci** su **incendi** in **ambienti chiusi scarsamente ventilati** e l'azione estinguente non danneggia i materiali.

Tuttavia, alcuni HALON per effetto delle alte temperature dell'incendio si decompongono producendo gas tossici.

Il loro utilizzo è stato abolito da disposizioni legislative emanate per la protezione della fascia di ozono stratosferico (D.M. Ambiente 3/10/2001 - Recupero, riciclo, rigenerazione e distribuzione degli halon).

AGENTI ESTINGUENTI ALTERNATIVI ALL'HALON

Gli agenti sostitutivi degli halon *impiegati attualmente sono "**ecocompatibili**" (**clean agent**), e* generalmente combinano al **vantaggio della salvaguardia ambientale lo svantaggio di una minore capacità estinguente rispetto agli halon**.

Esistono sul mercato prodotti inertizzanti e prodotti che agiscono per **azione anticatalitica**.

Agenti sostitutivi degli halon

trattati nello standard NFPA 2001 (edizione 1994)

Sigla	**Nome della molecola**	**Formula bruta**	**Nome commerciale** (1)
FC-3-1-10	Perfluorobutano	C_4F_{10}	CEA-410 (2)
HBFC-22B1	Bromodifluorometano	CHF_2Br	è l'Halon 1201
HCFC Blend A	Diclorotrifluoroetano HCFC-123 (4,75%) Clorodifluorometano HCFC.22 (82%) Clorotetrafluoroetano HCFC-124 (9,5%) Isopropenil-1-metilcicloesene (3,75%)	$CHCl_2CF_3$ $CHClF_2$ $CHClFCF_3$ (3)	NAF S-III
HCFC-124	Clorotetrafluoroetano	$CHClFCF_3$	FE-241
HFC-125	Pentafluoroetano	CHF_2CF_3	FE-25
HFC-227ea	Eptafluoropropano	CF_3CHFCF_3	FM-200 (4)
HFC-23	Trifluorometano	CHF_3	PF-23 oppure FE-13
IG-541	Azoto (52%) Argon (40%) Anidride carbonica (8%)	N_2 Ar CO_2	INERGEN

(1) Il nome commerciale è stato aggiunto rilevandolo dalle informazioni pubblicitarie e dalla letteratura.
(2) Esiste anche il CEA-614 (perfluoroesano) ma non è trattato nella NFPA 2001.
(3) La formula bruta non è riportata nello standard.
(4) Nei dati tecnici del FM-200 pubblicati dal distributore italiano è erroneamente indicato CF_3CHFCH_3

I rischi alle persone e all’ambiente

Dinamica dell’incendio

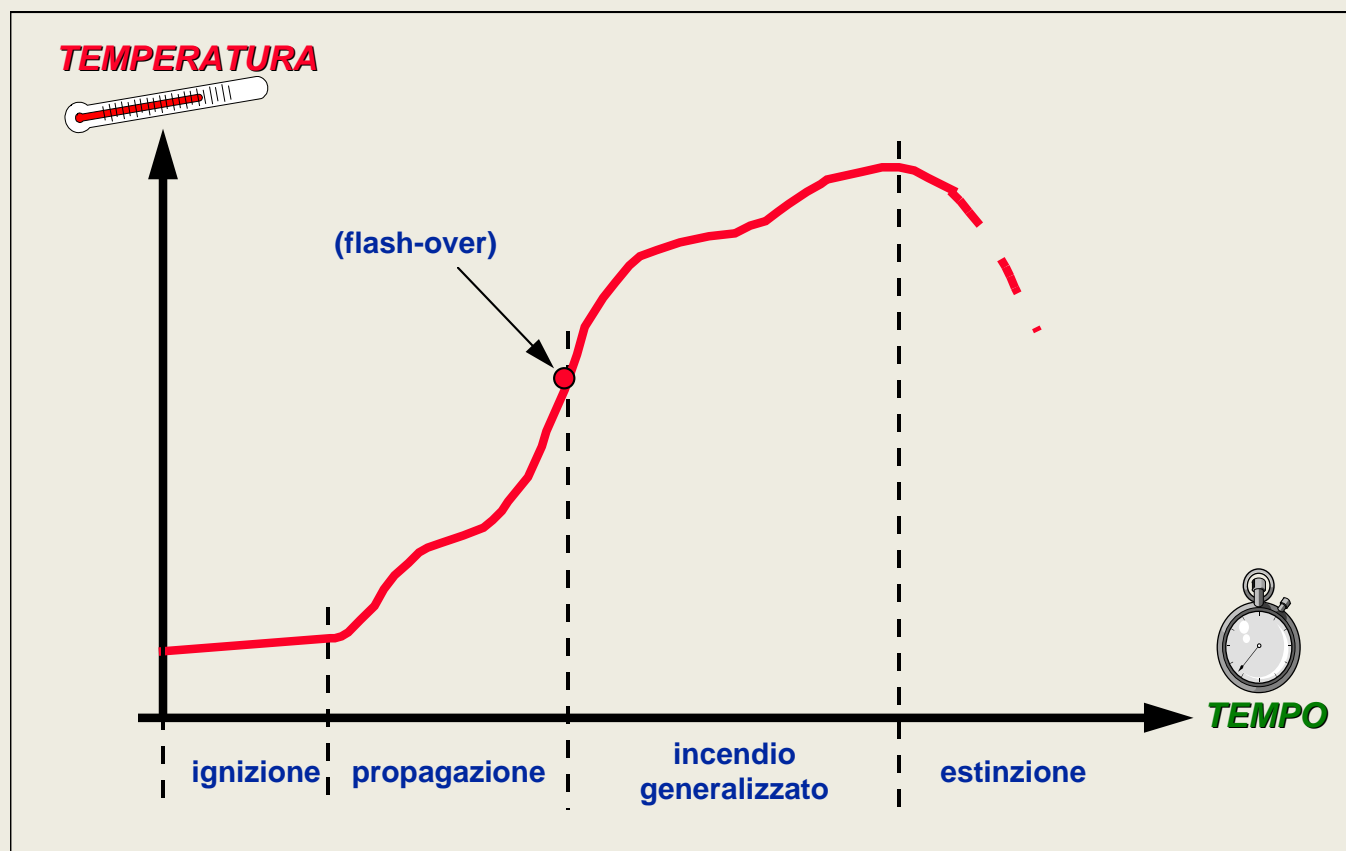
Nell’evoluzione dell’incendio si possono individuare **4 fasi**:

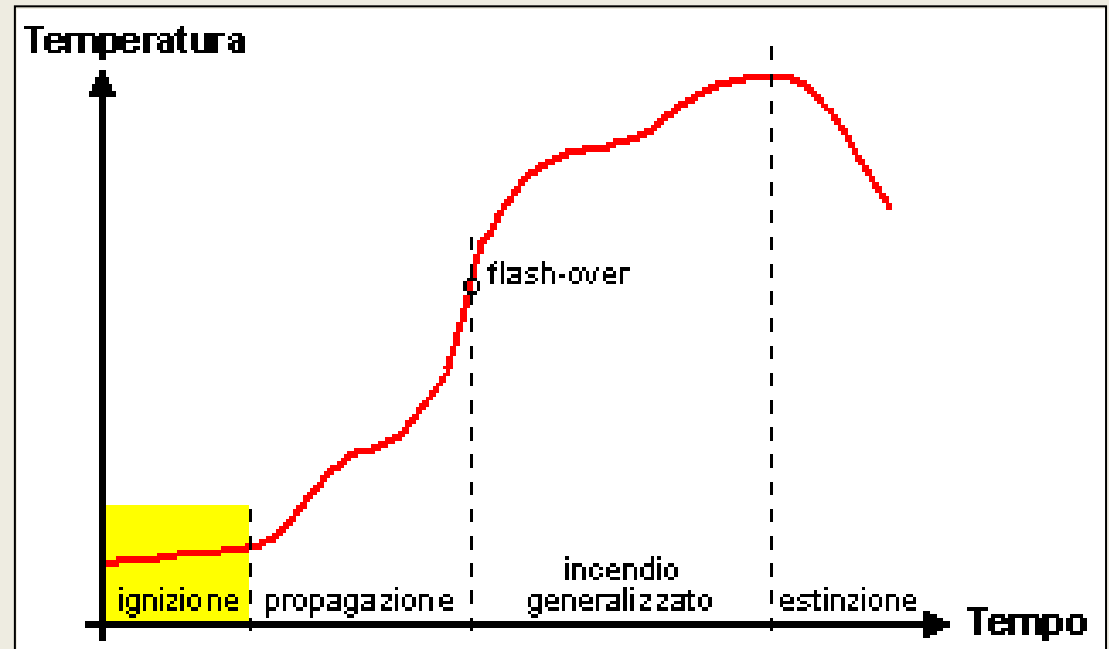
- ✓ ***Fase di ignizione***
- ✓ ***Fase di propagazione***
- ✓ ***Incendio generalizzato (FLASH OVER)***
- ✓ ***Estinzione e raffreddamento***

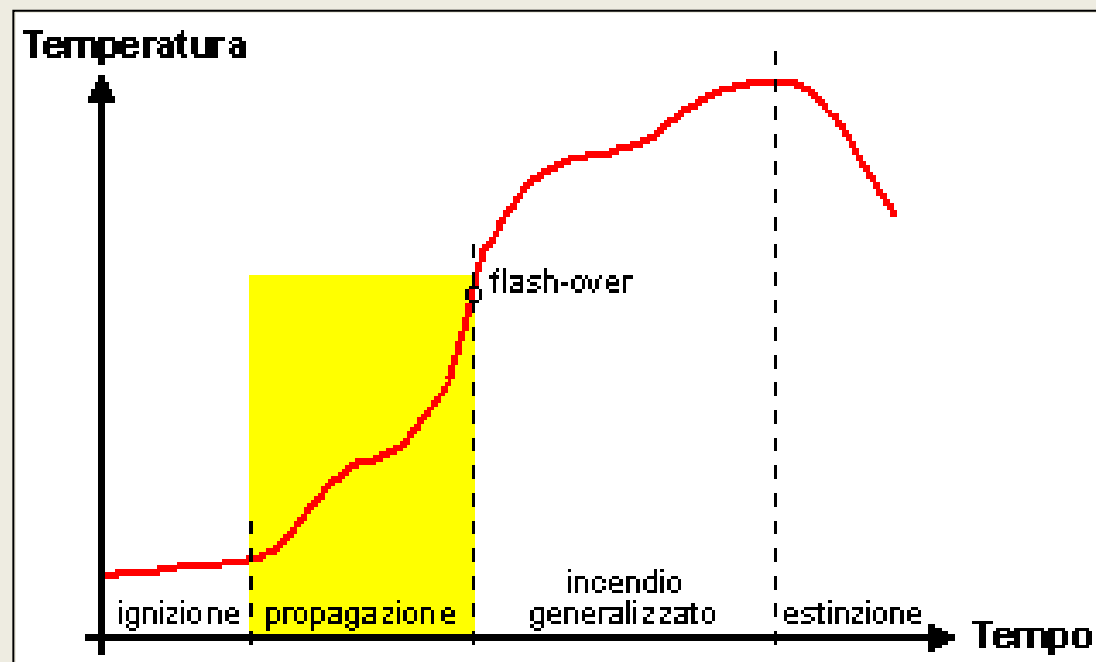
Le fasi sono evidenziate nel diagramma che descrive l'andamento delle temperature di un incendio nel tempo (***curva Temperatura – tempo***).

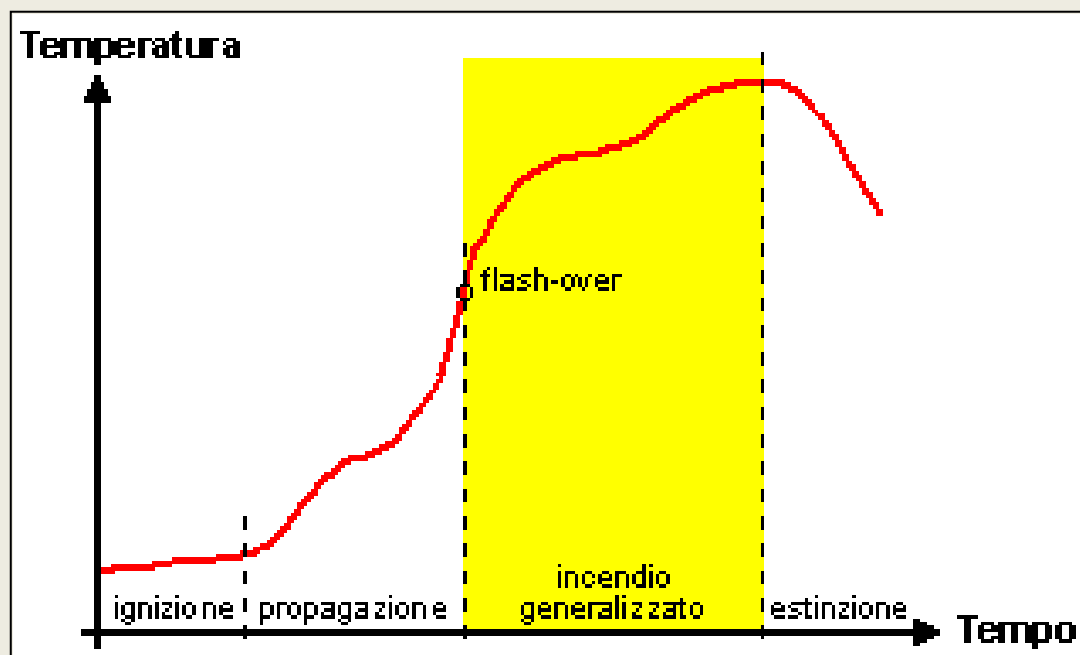
*La probabilità di intervenire con successo su un principio di incendio è molto alta nella fase di ignizione, nella quale le temperature sono ancora basse. Per questo **è importante che gli addetti antincendio siano ben addestrati** all'intervento tempestivo, attraverso un buon piano di emergenza e che i mezzi di estinzione siano a portata di mano e segnalati.*

L' INCENDIO REALE

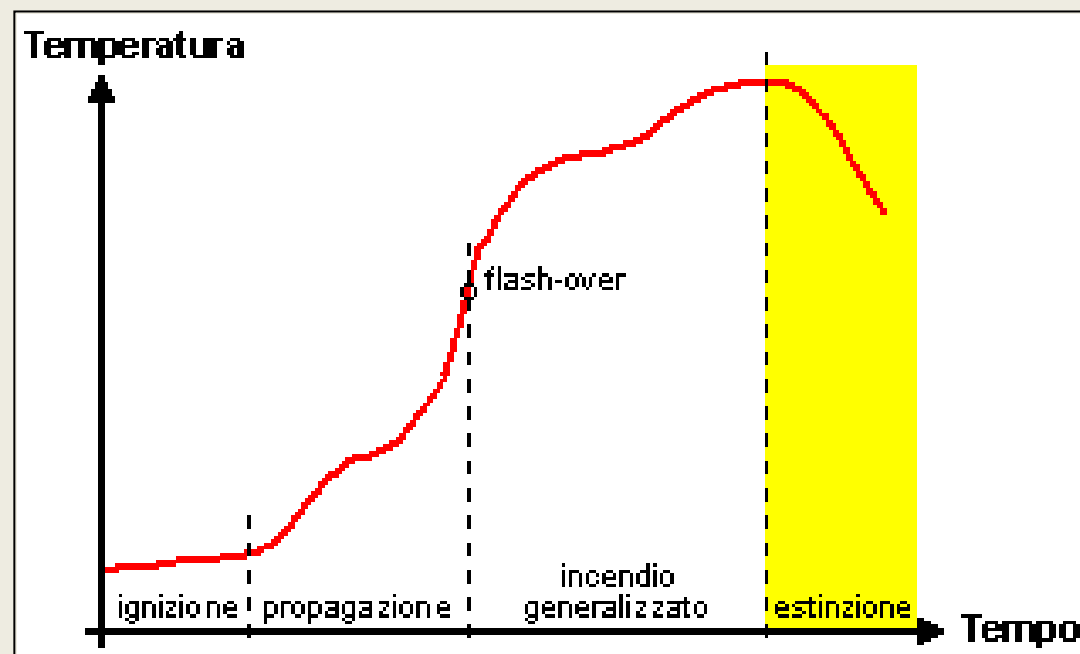
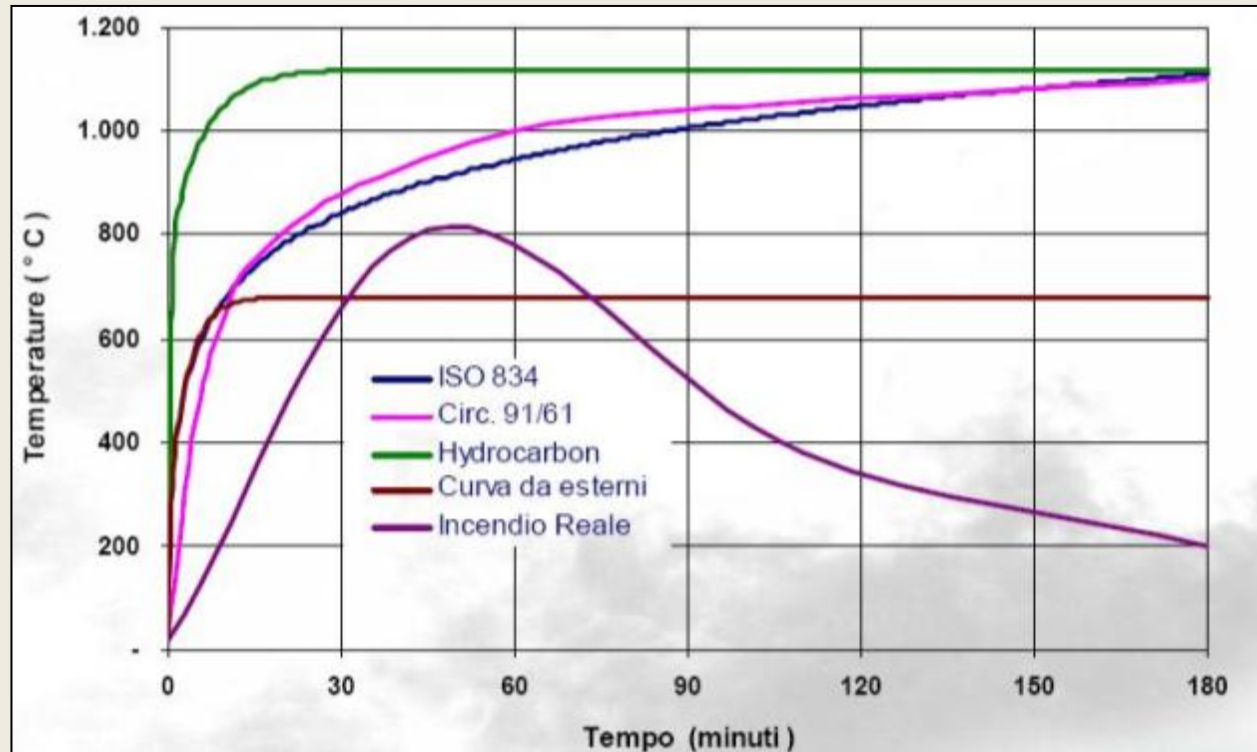
- ✓ *Fase di ignizione*
- ✓ *Fase di propagazione*
- ✓ *Fase di Incendio generalizzato (flash-over)*
- ✓ *Fase di Estinzione e raffreddamento*

Fase di ignizione:

- *Infiammabilità del combustibile;*
- *Possibilità di propagazione della fiamma;*
- *Grado di partecipazione al fuoco del combustibile;*
- *Geometria e volume degli ambienti;*
- *Possibilità di dissipazione del calore nel combustibile;*
- *Ventilazione dell'ambiente;*
- *Caratteristiche superficiali del combustibile;*
- *Distribuzione nel volume del combustibile, punti di contatto.*

Fase di propagazione:

- *Produzione dei gas tossici e corrosivi;*
- *Riduzione di visibilità a causa dei fumi di combustione;*
- *Aumento della partecipazione alla combustione dei combustibili solidi e liquidi;*
- *Aumento rapido delle temperature;*
- *Aumento dell'energia di irraggiamento.*

Fase di Incendio generalizzato (flash-over):

- *Brusco incremento della temperatura;*
- *Crescita esponenziale della velocità di combustione;*
- *Forte aumento di emissioni di gas e di particelle incandescenti, che si espandono e vengono trasportate in senso orizzontale e soprattutto in senso ascensionale; si formano zone di turbolenze visibili;*

- *I combustibili vicini al focolaio si autoaccendono, quelli più lontani si riscaldano e raggiungono la loro temperatura di combustione con produzione di gas di distillazione infiammabili.*

Fase di Estinzione e raffreddamento

- *L'incendio ha terminato di interessare tutto il materiale combustibile.*
- *Inizia la fase di decremento delle temperature all'interno del locale a causa del progressivo diminuzione dell'apporto termico residuo e della dissipazione di calore attraverso i fumi e di fenomeni di conduzione termica.*

Approfondimento: L'incendio convenzionale

Curva nominale standard (ISO 834) *per **i**ncendio convenzionale:*

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10} (8 \cdot t + 1) \; [°C]$$

θ_g è la temperatura media dei gas di combustione espressa in °C
t *è il tempo espresso in minuti.*

Curva nominale degli idrocarburi *incendi di quantità rilevanti di idrocarburi o altre sostanze equivalenti:*

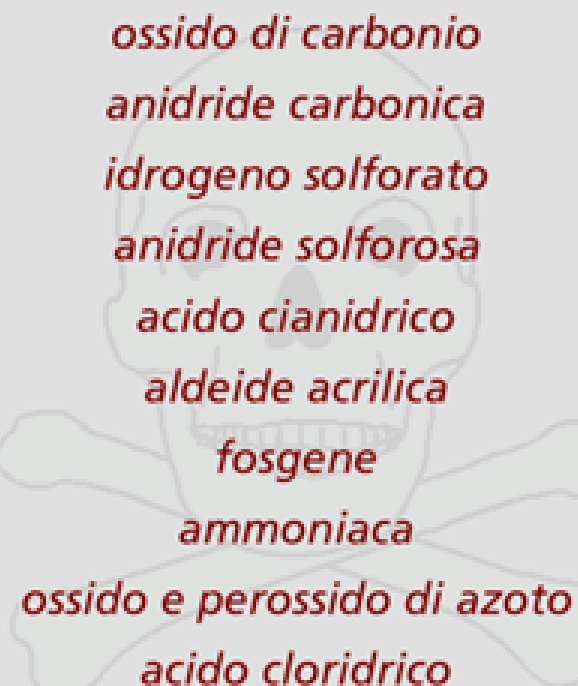
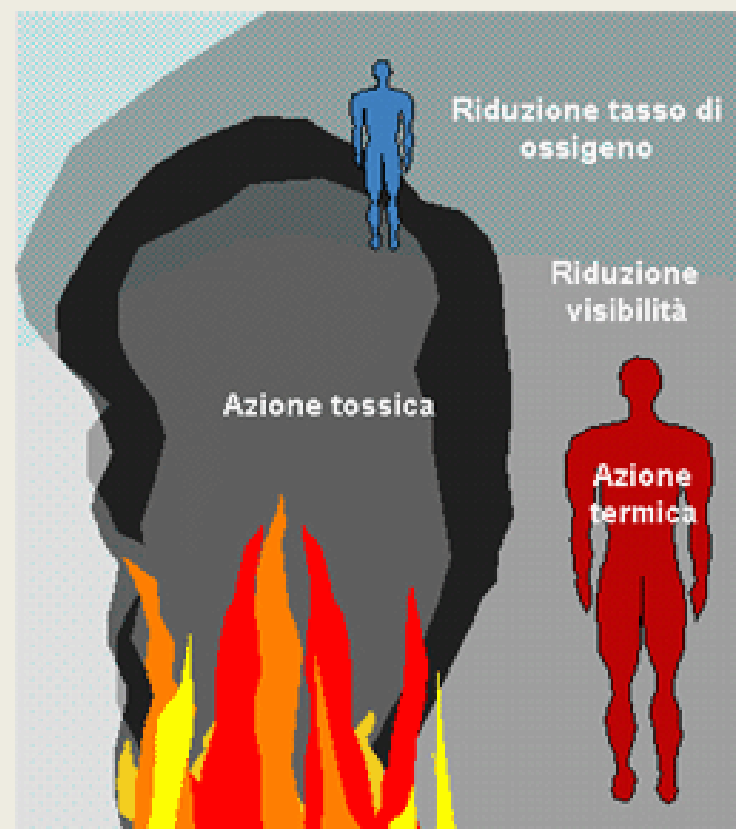
$$\theta g = 1080 \, (1 - 0,325 \cdot e^{-0,167\,t} - 0,675 \cdot e^{-2,5t}) + 20 \; [°C]$$

Curva nominale esterna: *Incendi sviluppatisi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno:*

$$\theta g = 660 \, (1 - 0,687 \cdot e^{-0,32\,t} - 0,313 \cdot e^{-3,8t}) + 20 \; [°C]$$

Principali effetti dell'incendio sull'uomo

- **Anossia** *(a causa della riduzione del tasso di ossigeno nell'aria)*
- **Azione tossica dei fumi**
- **Riduzione della visibilità**
- **Azione termica**

Causati dai **prodotti della combustione**:

- **Gas**
- **Fiamma**
- **Calore**
- **Fumo**

GAS DI COMBUSTIONE

ossido di carbonio	(CO)
anidride carbonica	(CO_2)
idrogeno solforato	(H_2S)
anidride solforosa	(SO_2)
ammoniaca	(NH_3)
acido cianidrico	(HCN)
acido cloridrico	(HCl)
perossido d’azoto	(NO_2)
aldeide acrilica	(CH_2CHCHO)
fosgene	($COCl_2$)

Principali
GAS DI COMBUSTIONE

ossido di carbonio
anidride carbonica
idrogeno solforato
anidride solforosa
acido cianidrico
aldeide acrilica
fosgene
ammoniaca
ossido e perossido di azoto
acido cloridrico

OSSIDO DI CARBONIO (CO)

L'ossido (o monossido) di carbonio si sviluppa in incendi covanti in ambienti chiusi ed in carenza di ossigeno.

*È il più pericoloso tra i **tossici del sangue** sia per l'elevato livello di tossicità, sia per i notevoli quantitativi generalmente sviluppati.*

***Caratteristiche:** incolore, inodore, non irritante*

***Meccanismo d'azione:** Il CO viene assorbito per via polmonare; attraverso la parete alveolare passa nel sangue per combinazione con l'emoglobina dei globuli rossi formando la carbossi-emoglobina, bloccando i legami che la stessa ha con l'ossigeno che in condizioni normali forma l'ossiemoglobina.*

Il CO determina un legame preferenziale con l'emoglobina, in quanto l'affinità di legame tra il CO e l'emoglobina è di circa 220 volte superiore a quella tra l'emoglobina e l'ossigeno.

***Sintomatologia:** cefalea, nausea, vomito, palpitazioni, astenia, tremori muscolari.*

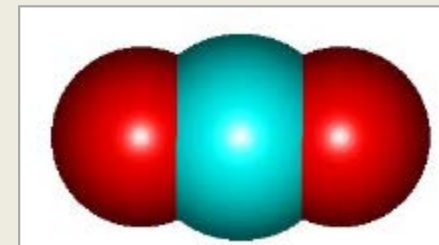
Se si sommano gli effetti del CO sull'organismo umano con quelli conseguenti ad una situazione di stress, panico e condizioni termiche avverse, i massimi tempi di esposizione sopportabili dall'uomo in un incendio reale sono quelli indicati in tabella.

Concentrazione di CO (ppm)	Tempo max di esposizione (sec)
500	240
1000	120
2500	48
5000	24
10000	12

ANIDRIDE CARBONICA (CO_2)

*L'anidride carbonica **non è un gas tossico**.*

CO_2: O=C=O

È un gas asfissiante in quanto, pur non essendo tossico per l'uomo, si sostituisce all'ossigeno dell'aria.

*Quando determina una diminuzione dell'**ossigeno** a valori **inferiori al 17 %** in volume, produce asfissia.*

Inoltre è un gas che accelera e stimola il ritmo respiratorio; con una percentuale del 2% di CO_2 in aria la velocità e la profondità del respiro aumentano del 50% rispetto alle normali condizioni.

Con una percentuale del 3% l'aumento è del 100%, cioè raddoppia.

***Nota**: La deficienza di ossigeno e/o l'eccesso di CO_2 possono condurre alla perdita di conoscenza e alla morte per asfissia. Quando la **concentrazione dell'ossigeno** scende **intorno al 15%** l'attività muscolare diminuisce, si ha difficoltà nei movimenti. Quando la concentrazione dell'ossigeno è **tra il 10 e il 15%** l'uomo è ancora cosciente, anche se, e non necessariamente se ne rende conto, commette valutazioni errate. A concentrazioni di ossigeno **tra il 6 e il 10%** si ha collasso. **Sotto il 6%** cessa la respirazione e la morte per asfissia ha luogo nel giro di circa 6 minuti.*

ACIDO CIANIDRICO (HCN)

L'acido cianidrico si sviluppa in modesta quantità in incendi ordinari attraverso combustioni incomplete (carenza di ossigeno) di lana, seta, resine acriliche, uretaniche e poliammidiche.

Possiede un odore caratteristico di mandorle amare.

***Meccanismo d'azione:** È un aggressivo chimico che interrompe la catena respiratoria a livello cellulare generando grave sofferenza funzionale nei tessuti ad alto fabbisogno di ossigeno, quali il cuore e il sistema nervoso centrale.*

***Vie di penetrazione:** inalatoria, cutanea, digerente.*

I cianuri dell'acido cianidrico a contatto con l'acidità gastrica presente nello stomaco vengono idrolizzati bloccando la respirazione cellulare con la conseguente morte della cellula per anossia.

***Sintomatologia:** iperpnea (fame d'aria), aumento degli atti respiratori, colore della cute rosso, cefalea, ipersalivazione, bradicardia, ipertensione.*

FOSGENE ($COCl_2$)

*Il fosgene è un gas tossico che **si sviluppa** durante le combustioni di **materiali che contengono il cloro**, come per esempio alcune **materie plastiche**.*

Esso diventa particolarmente pericoloso in ambienti chiusi.

***Meccanismo d'azione:** Il fosgene a contatto con l'acqua o con l'umidità si scinde in anidride carbonica e acido cloridrico che è estremamente pericoloso in quanto intensamente caustico e capace di raggiungere le vie respiratorie.*

***Sintomatologia:** irritazione (occhi, naso, e gola), lacrimazione, secchezza della bocca, costrizione toracica, vomito, mal di testa.*

EFFETTI DEL CALORE

Il calore è dannoso per l'uomo per la disidratazione dei tessuti, difficoltà o blocco della respirazione e scottature.

Una temperatura dell'aria di circa **150 °C è la massima sopportabile** sulla pelle per brevissimo tempo, a condizione che l'aria sia sufficientemente secca.

Tale valore si abbassa se l'aria è umida, come negli incendi.

Una temperatura di circa **60 °C è da ritenere la massima respirabile per breve tempo**.

Ustioni:

L'irraggiamento genera ustioni sull'organismo umano che possono essere classificate a seconda della loro profondità in ***ustioni di I, II e III grado****.*

ustioni di I grado	**superficiali** **facilmente guaribili**
ustioni di II grado	**formazione di bolle e vescicole** **consultazione struttura sanitaria**
ustioni di III grado	**profonde** **urgente ospedalizzazione**

Oltre alle lesioni alla superficie cutanea, l'ustione può comportare altre gravi patologie che interessano organi vitali:

- ✓ ***Intossicazioni**, dovute all'inalazione di ossido di carbonio, vapori o gas bollenti che possono provocare una compromissione delle vie aeree fino al tessuto polmonare;*
- ✓ ***Infezioni**, provocate dall'assenza di protezione esercitata dalla pelle contro l'ingresso di microrganismi;*
- ✓ ***Insufficienza renale**, per l'eccessivo sforzo a cui è sottoposto il rene per riassorbire i detriti metabolici provenienti dai tessuti distrutti.*

Il primo soccorso ad un individuo ustionato consiste innanzitutto nell'allontanarlo dalla sorgente dell'ustione e nello spegnere o eliminare immediatamente indumenti ancora infiammati o eventualmente imbrattati da sostanze chimiche causa di causticazione.

Nel caso di ***ustioni da fuoco****:*

1. *Soffocare con coperte o altro mezzo le fiamme che avvolgono il soggetto*
2. *Effettuare una valutazione primaria: nel caso di incoscienza e assenza di respiro iniziare le manovre di BLS*
3. *Raffreddare per non più di un minuto la zona ustionata*
4. *Coprire le lesioni con garze sterili o con teli asciutti (mai umidi o bagnati)*

Nelle ustioni ***da agenti chimici****:*

1. *Rimuovere l'agente con attenzione*
2. *Togliere all'infortunato gli abiti intrisi*
3. *Lavare le parti colpite con acqua abbondante e per un tempo prolungato, evitando che l'agente chimico si sparga sulle zone del corpo non interessate dall'ustione*
4. *Nel caso siano interessati gli occhi, aprire le palpebre dell'infortunato (ma senza forza-re) e sciacquare a lungo*

Le ustioni: Cosa non fare

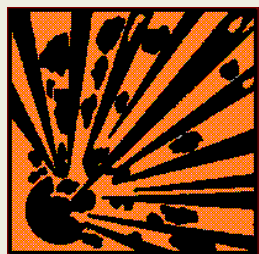
1. *Non sfilare gli abiti bruciati che aderiscono alla superficie corporea*
2. *Non coprire le lesioni con pezze bagnate*
3. *Non usare mai ghiaccio o pomate sulle lesioni*
4. *Non forare o aprire per nessun motivo le vesciche provocate da ustioni di 2° grado*
5. *Non stimolare il vomito nei soggetti intossicati*

*Il **trasporto** dell'ustionato va effettuato rapidamente e, possibilmente, direttamente presso un centro specializzato o presso un centro di rianimazione quando le ustioni sono estese.*

Se questi presidi distano più di un'ora dal luogo dell'incidente sarebbe preferibile comunque rivolgersi al più vicino Pronto Soccorso. Infatti il rischio più grave in un soggetto ustionato è la disidratazione ed il conseguente stato di shock da diminuzione dei liquidi corporei che la superficie cutanea ustionata disperde in grande quantità.

Effetti dell'irraggiamento (metodo di Eisemberg)	
Energia (KW / mq)	**Effetti sull'uomo**
40	1% di probabilità di sopravvivenza
26	innesco incendi di materiale infiammabile
19	50% di probabilità di sopravvivenza
5.0	danni per operatori con indumenti di protezione esposti per lungo tempo
2.0	scottature di 2° grado
1.8	scottature di 1° grado
1.4	limite di sicurezza per persone vestite esposte per lungo tempo
(1.0)	*(irraggiamento solare estivo alle nostre latitudini)*

Effetti dell'incendio sui materiali da costruzione	
Valori di irraggiamento (kW / mq)	**Danni che si possono verificare**
60	Strutture in calcestruzzo
40	Strutture in acciaio
33	Ignizione del legno entro un minuto
12,6	Danneggiamento di serbatoi metallici
11,7	Danneggiamento cavi elettrici
Fonte: Software SIGEM-SIMMA Ministero dell'Interno - C.N.VV.F.	

ESPLOSIONE

Rapida espansione di gas, dovuta ad una reazione chimica di combustione, avente come effetto la **produzione di calore**, un'**onda d'urto** ed un **picco di pressione**.

L'esplosione è detta:

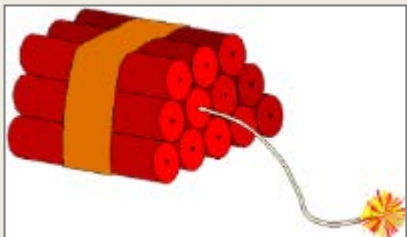
- ✓ **Deflagrazione** quando la reazione si propaga alla miscela infiammabile non ancora bruciata con una **velocità minore di quella del suono**;
- ✓ **Detonazione** se la reazione procede nella miscela con **velocità superiore a quella del suono**.

Gli effetti distruttivi delle detonazioni sono maggiori rispetto a quelli delle deflagrazioni.

Un'esplosione può aver luogo quando gas, vapori o ***anche polveri infiammabili*** *(es.* ***segatura di legno, farina****, ecc.), entro il loro campo di esplosività, vengono innescati da una fonte di innesco di sufficiente energia.*

In particolare in un ambiente chiuso saturo di gas, vapori o polveri l'aumento della temperatura dovuto al processo di combustione sviluppa un ***aumento di pressione*** *che può arrivare fino ad 8 volte la pressione iniziale.*

Il modo migliore di proteggersi dalle esplosioni sta nel ***prevenire la formazione di miscele infiammabili*** *nel luogo ove si lavora, in quanto è estremamente difficoltoso disporre di misure che fronteggiano gli effetti delle esplosioni come è invece possibile fare con gli incendi.*

Cenni sugli Esplosivi *(approfondimento)*

Gli esplosivi sono sostanze che contengono nella loro molecola un quantità di ossigeno sufficiente a determinare una combustione (a differenza dei combustibili "tradizionali" in cui il comburente necessario per la combustione è costituito dall'ossigeno contenuto nell'aria).

Gli esplosivi sono soggetti alle disposizioni del TULPS "Testo unico delle leggi di pubblica sicurezza" (R.D. 18 giugno 1931, n. 773), e in base all'art. 82 del "Regolamento per l'esecuzione del TULPS" (R.D. 6 maggio 1940, n. 635), sono ***classificati*** *in* ***5 categorie****:*

- ***1^ Cat.*** *-* ***Polveri*** *[1] e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- ***2^ Cat.*** *-* ***Dinamiti*** *[2] e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- ***3^ Cat.*** *-* ***Detonanti*** *[3] e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- ***4^ Cat.*** *-* ***Artifici*** *[4] e prodotti affini negli effetti esplodenti;*
- ***5^ Cat. - Munizioni di sicurezza*** *[5] e giocattoli pirici*

---

[1] *I cat.: "Esplosivi **deflagranti**" (lenti); velocità di detonazione ≃ 100-1000 m/s (polvere nera, polveri senza fumo, cartucce cariche per fucili, ecc.)*

[2] *II cat.: "Esplosivi **detonanti secondari**"; (dinamiti, tritolo (velocità di detonazione ≃ 7000 m/s), slurries, pulverulenti, AN/FO, micce detonanti con esplosivo ≤15 gr/m, ecc.)*

[3] *III cat.: "Esplosivi **detonanti primari**" o da **innesco**; (detonatori, micce detonanti con esplosivo >15 gr/m, ecc.)*

[4] *IV cat.: Artifici, fuochi artificiali, razzi da segnalazione, ecc.)*

[5] *V cat.: Micce a lenta combustione, bossoli innescati per cartucce, giocattoli pirici, ecc.)*

Prevenzione Incendi

La sicurezza antincendio è orientata alla salvaguardia dell'incolumità delle persone ed alla tutela dei beni e dell'ambiente, mediante il conseguimento degli ***obiettivi primari****.*

L'opera deve essere ***concepita*** *e* ***costruita*** *in modo che, in caso di incendio sia garantita (Requisito essenziale n. 2 della Direttiva Europea 89/106/CEE "materiali da costruzione"):*

1. *La* ***stabilità delle strutture portanti*** *per un* ***tempo utile*** *ad assicurare il soccorso agli occupanti.*
2. *La* ***limitata produzione di fuoco e fumi all'interno*** *delle opere*
3. *La* ***limitata propagazione del fuoco alle opere vicine****.*
4. *La possibilità che gli* ***occupanti lascino l'opera indenni*** *o che gli stessi siano soccorsi in altro modo.*
5. *La possibilità per le* ***squadre di soccorso*** *di operare in condizioni di* ***sicurezza****.*

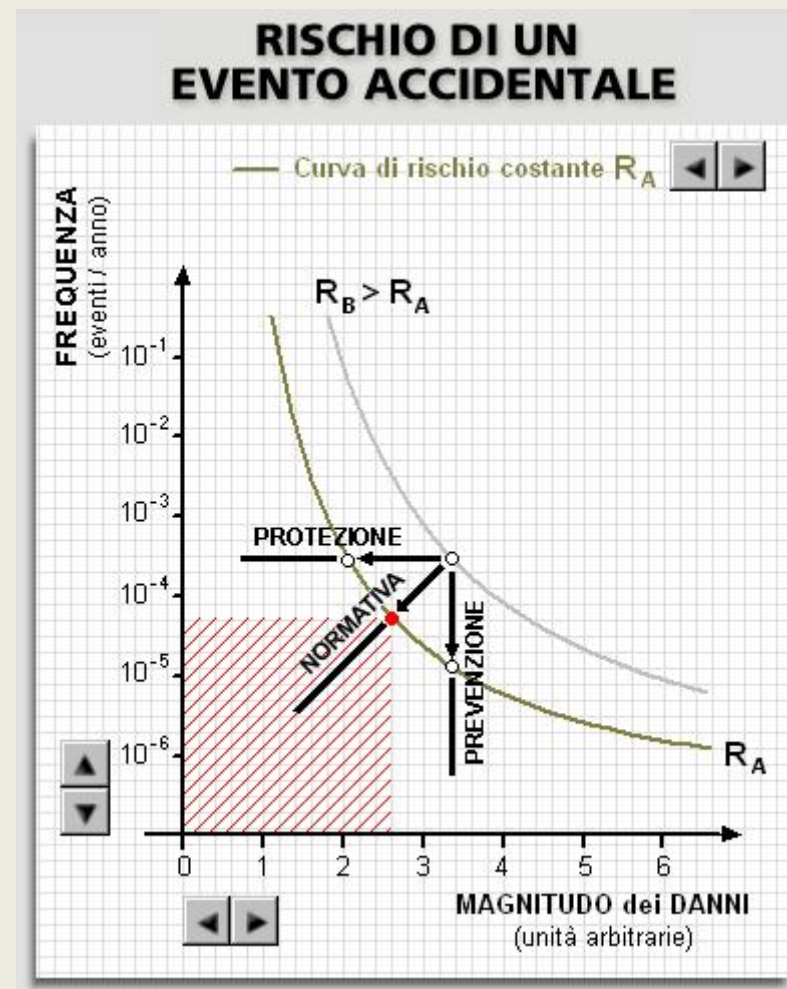
Il rischio di ogni evento incidentale *(l'incendio nel nostro caso)* risulta definito da 2 fattori:

✓ La **Frequenza**, cioè la probabilità che l'evento si verifichi in un determinato intervallo di tempo.

✓ La **Magnitudo**, cioè l'entità delle possibili perdite e dei danni conseguenti al verificarsi dell'evento.

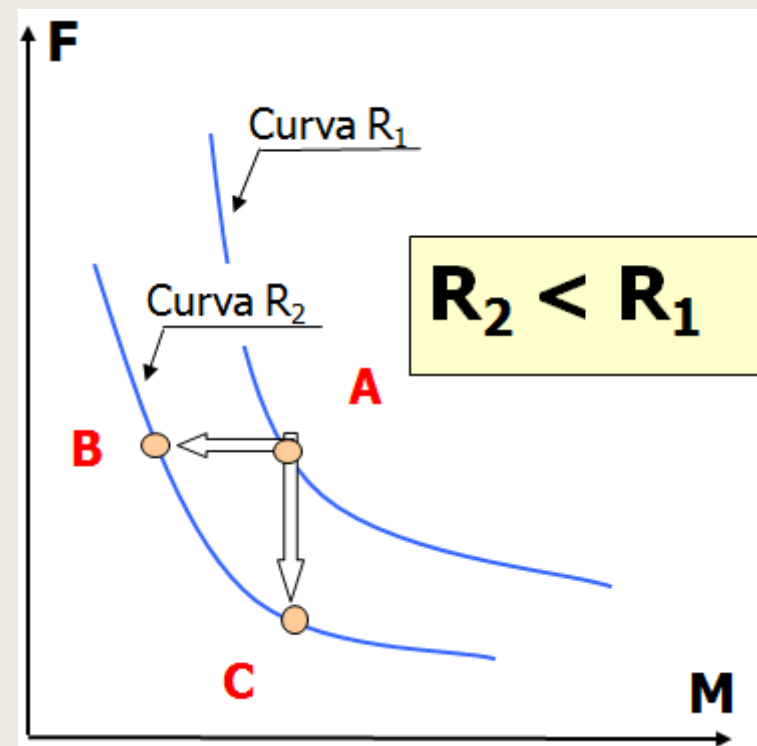
da cui ne deriva la definizione di

Rischio = Frequenza x Magnitudo

Dalla formula appare evidente che quanto più si riduce la frequenza, la magnitudo, o entrambe, tanto più si ridurrà il rischio.

Approfondimento

*La formula (**R = F x M**) viene graficamente riportata nel diagramma in cui appare evidente quale sia lo scopo nell'adottare le misure di prevenzione e protezione.*

Ridurre il rischio R significa passare dalla curva R_1 alla curva R_2

*In particolare **agendo sulla "Prevenzione" diminuisce la "Frequenza"** (percorso **A → C**), mentre **agendo sulla "Protezione" diminuisce la "Magnitudo"** (percorso **A → B**).*

In entrambi i casi, (o solamente con la prevenzione o solamente con la protezione), conseguiamo l'obiettivo di ridurre il "Rischio", ma l'azione più corretta è quella di agire contemporaneamente con l'adozione di misure sia di "Prevenzione" che di "Protezione".

Dal punto di vista matematico il Rischio è rappresentato (in maniera molto schematica e tralasciando altri fattori), da una funzione chiamata "Iperbole" rappresentata sugli assi Frequenza-Magnitudo)

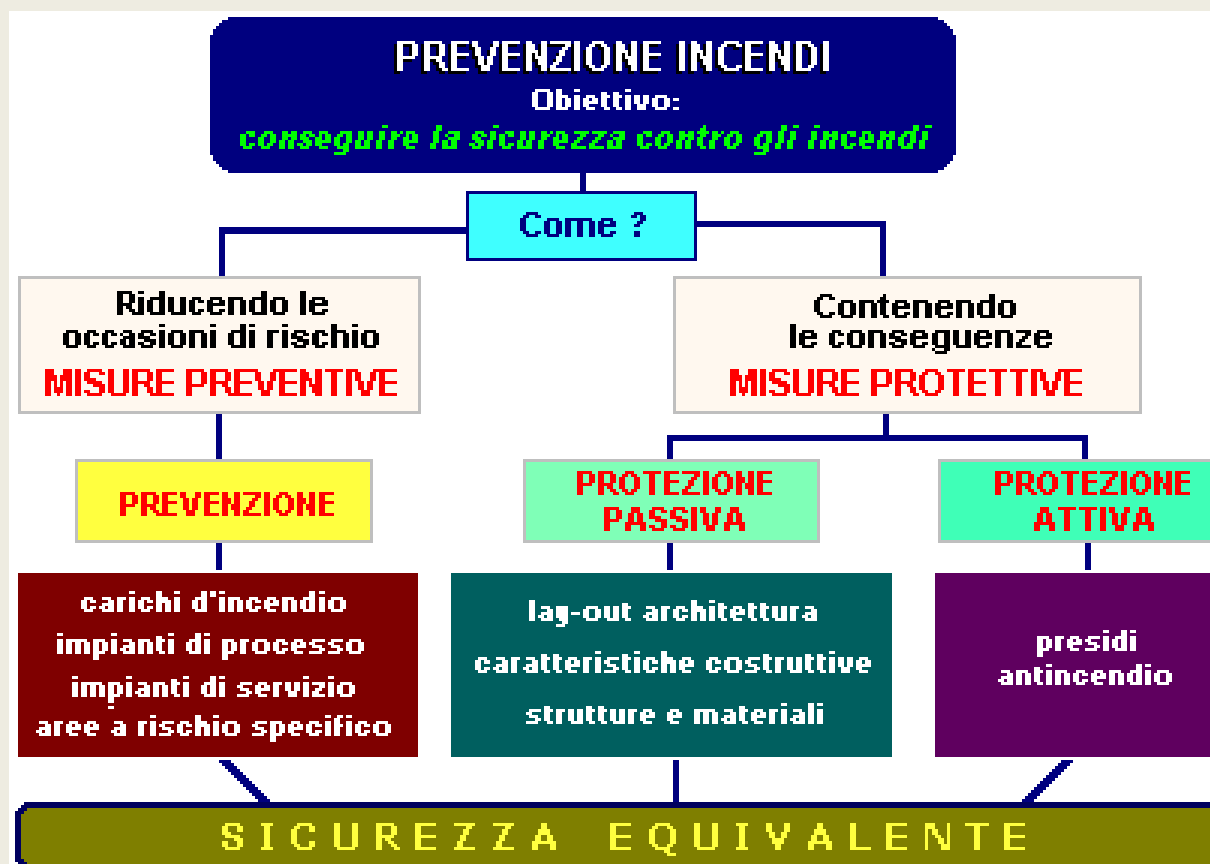
Il controllo e la gestione del rischio

Nel diagramma è rappresentata la possibilità di controllare e gestire un rischio di incendio inaccettabile attraverso l'adozione di misure di tipo Preventivo o Protettivo.

- ✓ *L'attuazione delle misure per ridurre il rischio mediante la* ***riduzione della frequenza*** *viene chiamata "****prevenzione****",*
- ✓ *L'attuazione delle misure tese alla* ***riduzione della magnitudo*** *viene chiamata "****protezione****".*

Le misure di ***Protezione*** *possono essere di tipo* ***attivo*** *o* ***passivo****, a seconda che richiedano o meno un intervento di un operatore o di un impianto per essere attivate.*

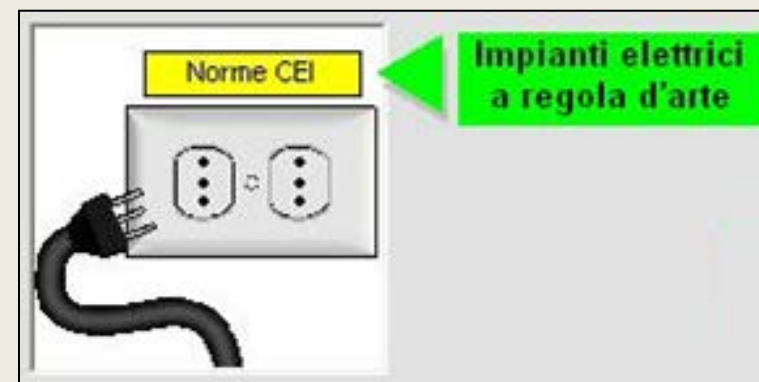
LA SICUREZZA EQUIVALENTE

Le azioni ***Preventive e Protettive*** *non devono essere considerate al-ternative ma* ***complementari*** *tra loro.*

Le specifiche misure di prevenzione

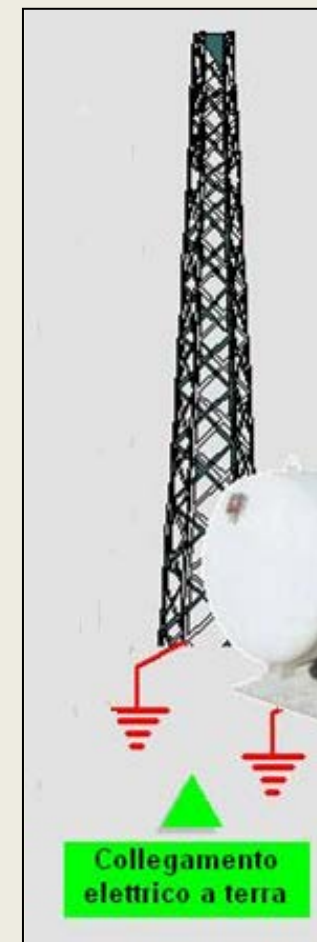
Principali misure di **prevenzione**: *(finalizzate alla riduzione della probabilità di accadimento)*

- ✓ Realizzazione di **impianti elettrici a regola d'arte**. *(Norme CEI)*
- ✓ **Collegamento elettrico a terra** di impianti, strutture, serbatoi ecc.
- ✓ Installazione di **impianti parafulmine**.
- ✓ **Dispositivi di sicurezza** degli impianti di distribuzione e di utilizzazione delle sostanze infiammabili.
- ✓ **Ventilazione** dei locali.
- ✓ Utilizzazione di **materiali incombustibili**.
- ✓ Adozione di **pavimenti ed attrezzi antiscintilla**.
- ✓ **Segnaletica di Sicurezza**, riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro.

Gli incendi dovuti a cause elettriche ammontano a circa il 30% della totalità di tali sinistri.

- ✓ Misura di prevenzione molto importante.
- ✓ Mira alla realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (**D.M.** sviluppo economico **22 gennaio 2008**, **n. 37, norme CEI)** *(il DM n. 37/08 ha sostituito la legge 46/90*).
- ✓ Consegue lo **scopo** di **ridurre** le **probabilità d'incendio**, **evitando che l'impianto elettrico costituisca causa d'innesco**.
- ✓ Molto numerosa è la casistica delle anomalie degli impianti elettrici le quali possono causare principi d'incendio:
  corti circuiti, conduttori flessibili danneggiati, contatti lenti, surriscaldamenti dei cavi o dei motori, guaine discontinue, mancanza di protezioni, sotto-dimensionamento degli impianti, apparecchiature di regolazione mal funzionanti, ecc.

Collegamento elettrico a terra

La **messa a terra** di impianti, serbatoi ed altre strutture **impedisce** che su tali apparecchiature possa verificarsi **l'accumulo di cariche elettrostatiche** prodottesi per motivi di svariata natura *(strofinio, correnti vaganti ecc.).*

La mancata dissipazione di tali cariche potrebbe causare il verificarsi di **scariche elettriche** anche di notevole energia le quali potrebbero costituire **innesco** di eventuali incendi specie in quegli ambienti in cui esiste la possibilità di formazione di **miscele di gas o vapori infiammabili**.

Installazione di impianti parafulmine

Le scariche atmosferiche costituiscono anch'esse una delle principali cause d'incendio.

Specialmente nelle zone ad alta attività ceraunica è necessario realizzare impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (***parafulmine*** *o* ***"gabbia di Faraday"***).

Essi creano una via preferenziale per la scarica del fulmine a terra evitando che esso possa colpire gli edifici o le strutture che si vogliono proteggere.

Dispositivi di sicurezza degli impianti di distribuzione e degli utilizzatori di sostanze infiammabili

Al fine di prevenire un incendio gli impianti di distribuzione di sostanze infiammabili vengono dotati di **dispositivi di sicurezza** quali ad esempio:

termostati; *pressostati*; *interruttori di massimo livello*, *termocoppie* per il controllo di bruciatori, *dispositivi di allarme*, *sistemi di saturazione* e *sistemi di inertizzazione*, *ecc*.

Ventilazione dei locali

Sotto l'aspetto preventivo, la ventilazione naturale o artificiale di un ambiente dove possono accumularsi gas o vapori infiammabili **evita che in tale ambiente possano verificarsi concentrazioni** al di sopra del limite inferiore del campo d'infiammabilità.

Nel dimensionare e posizionare le aperture o gli impianti di ventilazione necessario tenere conto sia della ***quantità*** che della **densità dei gas** o vapori infiammabili che possono essere presenti.

Impiego di strutture e materiali incombustibili

Quanto più ridotta la quantità di strutture o materiali combustibili presente in un ambiente tanto minori sono le probabilità che possa verificarsi un incendio.

Pertanto potendo scegliere tra l'uso di diversi materiali dovrà sicuramente essere data la preferenza a quelli che, pur garantendo analoghi risultati dal punto di vista della funzionalità e del processo produttivo, presentino caratteristiche di incombustibilità.

Adozione di pavimenti ed attrezzi antiscintilla

Tali provvedimenti risultano di indispensabile adozione **qualora negli ambienti di lavoro venga prevista la presenza di gas, polveri o vapori infiammabili**.

Accorgimenti comportamentali per prevenire gli incendi

L’obiettivo principale dell’adozione di misure precauzionali di esercizio è quello di permettere, attraverso una corretta gestione, di non aumentare il livello di rischio reso a sua volta accettabile attraverso misure di prevenzione e di protezione.

Le **misure precauzionali di esercizio** si realizzano attraverso:

- ✓ **Analisi** delle cause di incendio più comuni
- ✓ **Informazione** e **Formazione** antincendi
- ✓ **Controlli** degli ambienti di lavoro e delle attrezzature
- ✓ **Manutenzione** ordinaria e straordinaria

Analisi delle cause di incendio più comuni

Il personale deve adeguare i comportamenti ponendo particolare attenzione a:

- ✓ *Deposito e utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili*
- ✓ *Utilizzo di fonti di calore*
- ✓ *Impianti ed attrezzature elettriche*
- ✓ *Il fumo e l'utilizzo di portacenere*
- ✓ *Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili*
- ✓ *Aree non frequentate*
- ✓ *Misure contro gli incendi dolosi*

Deposito e utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili

Ove possibile, il quantitativo dei materiali infiammabili o facilmente combustibili **limitato a quello strettamente necessario** e tenuto **lontano dalle vie di esodo**.

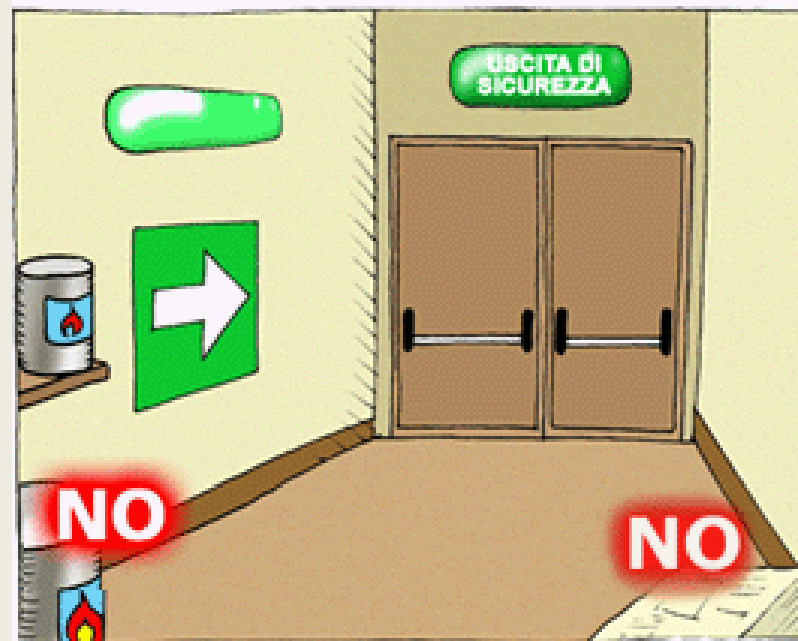
I **quantitativi in eccedenza** devono essere **depositati in appositi locali** o aree.

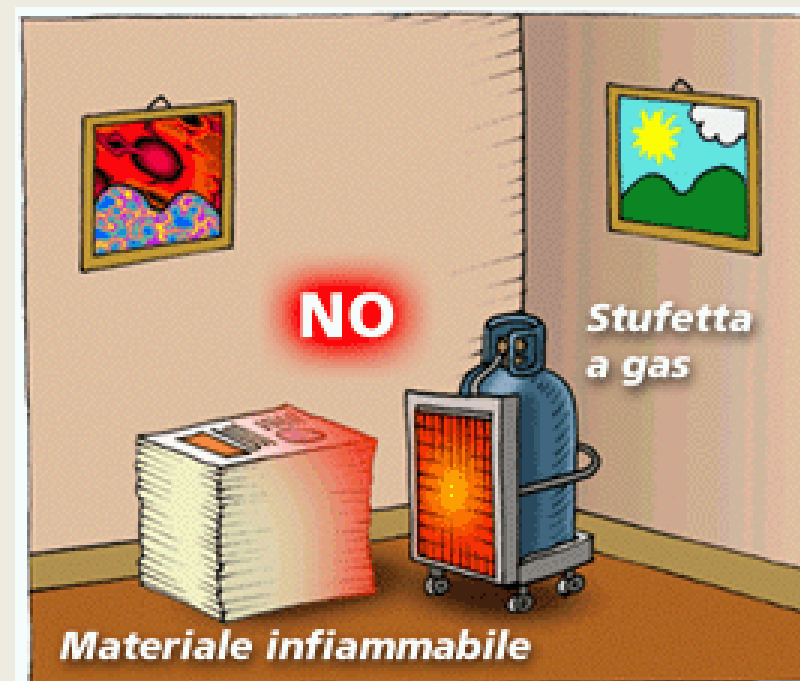
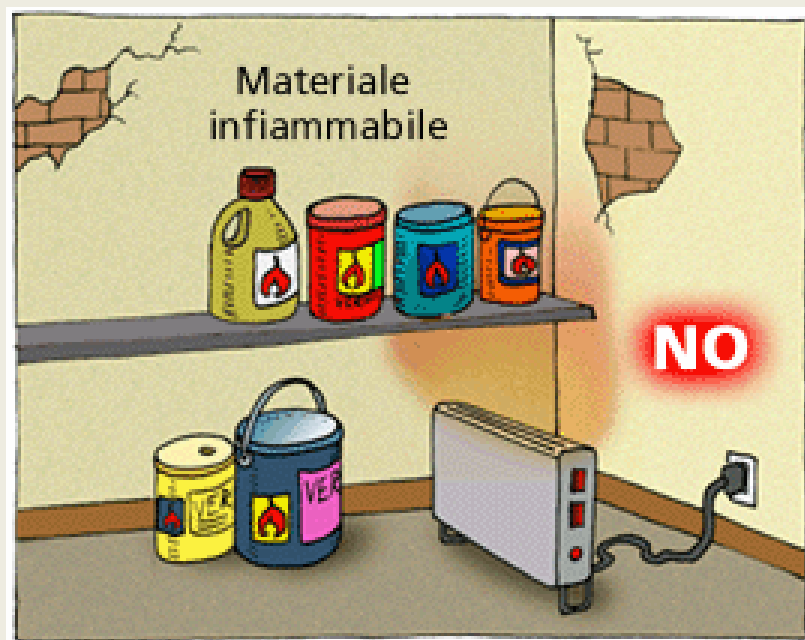
Ove possibile, **sostituire** le sostanze infiammabili **con altre meno pericolose**.

Il deposito di materiali infiammabili deve essere realizzato in luogo isolato o **locale separato** tramite strutture e porte **resistenti al fuoco**.

I **lavoratori** che manipolano sostanze infiammabili o chimiche pericolose devono essere **adeguatamente addestrati**.

I **lavoratori** devono essere anche a **conoscenza** delle **proprietà delle sostanze** e delle circostanze che possono incrementare il rischio di incendio *(schede di sicurezza)*.

I **materiali di pulizia** combustibili devono essere tenuti **in appositi ripostigli** o locali.

Cause più comuni di incendio

Impiego e detenzione delle **bombole di gas** utilizzate negli apparecchi di riscaldamento (anche quelle vuote);

Deposito di **materiali combustibili** sopra o **in vicinanza degli apparecchi di riscaldamento**;

Cause più comuni di incendio

Utilizzo di apparecchi in **ambienti non idonei** *(presenza di infiammabili, alto carico di incendio etc.)*;

Utilizzo di apparecchi in **mancanza di adeguata ventilazione** degli ambienti (norme UNI-CIG);

I condotti di aspirazione di cucine, forni, seghe, molatrici, devono essere puliti con frequenza per evitare l'accumulo di grassi o polveri.

Gli ambienti in cui sono previste lavorazioni con fiamme libere devono essere accuratamente controllati.

I luoghi dove si effettuano lavori di saldatura o di taglio alla fiamma, devono essere tenuti liberi da materiali combustibili, tenendo presente il rischio legato alle eventuali scintille.

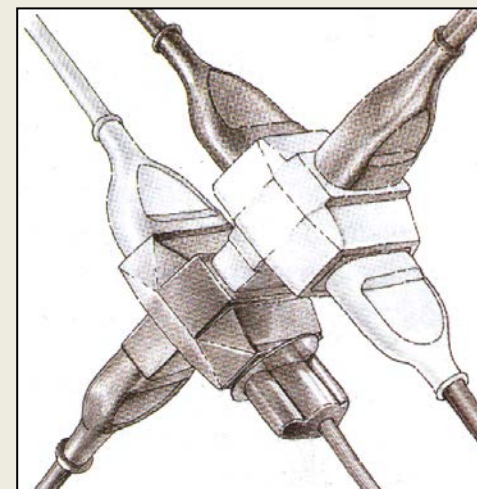
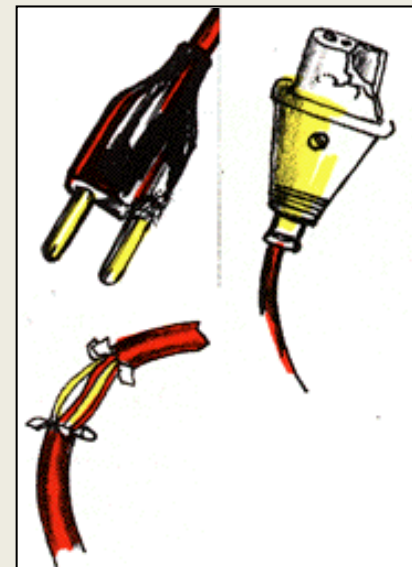
Impianti ed attrezzature elettriche

Il personale deve essere istruito sul corretto uso delle attrezzature e degli impianti elettrici e in modo da essere in grado da **riconoscere difetti**.

Le prese multiple non devono essere sovraccaricate per evitare surriscaldamenti degli impianti.

In caso di alimentazione provvisoria di un’apparecchiatura elettrica, **il cavo elettrico deve avere la lunghezza strettamente necessaria** e posizionato in modo da evitare danneggiamenti.

Le **riparazioni elettriche** devono essere effettuate da **personale competente** e qualificato.

Tutti gli apparecchi di illuminazione producono calore e possono essere causa di incendio.

Il fumo e l'utilizzo di portacenere

Occorre identificare le aree dove il fumo delle sigarette può costituire pericolo di incendio e disporne il **divieto**, in quanto la mancanza di disposizioni a riguardo **è una delle principali cause di incendi**.

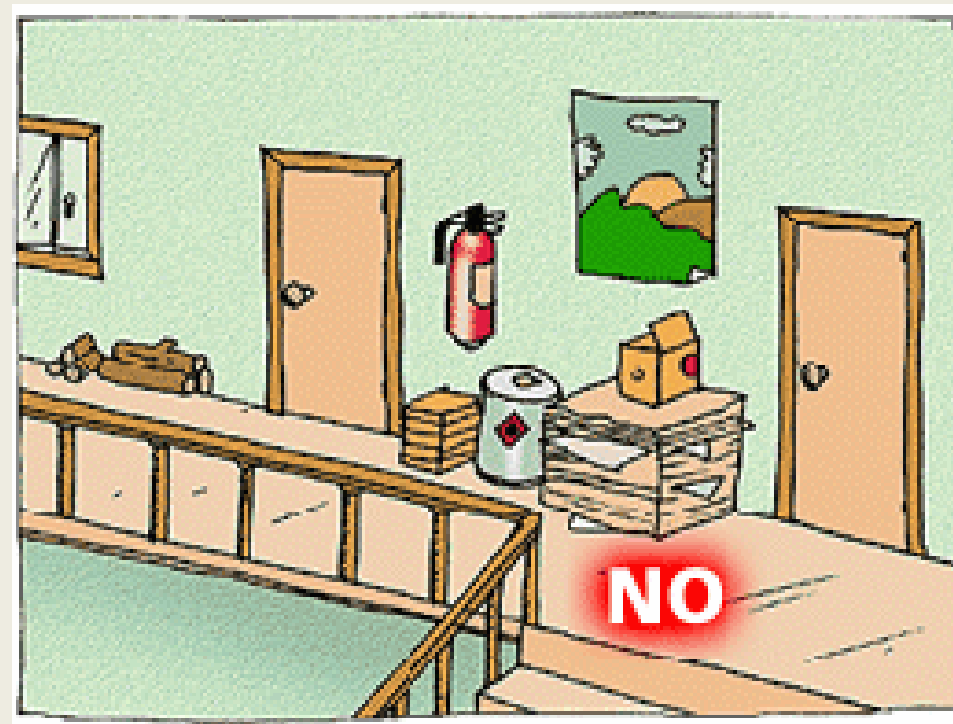
Nelle aree **ove** sarà **consentito fumare**, occorre mettere a disposizione **idonei portacenere** che dovranno essere svuotati regolarmente.

I portacenere non debbono essere svuotati in recipienti costituiti da materiali facilmente combustibili, nè il loro contenuto deve essere accumulato con altri rifiuti.

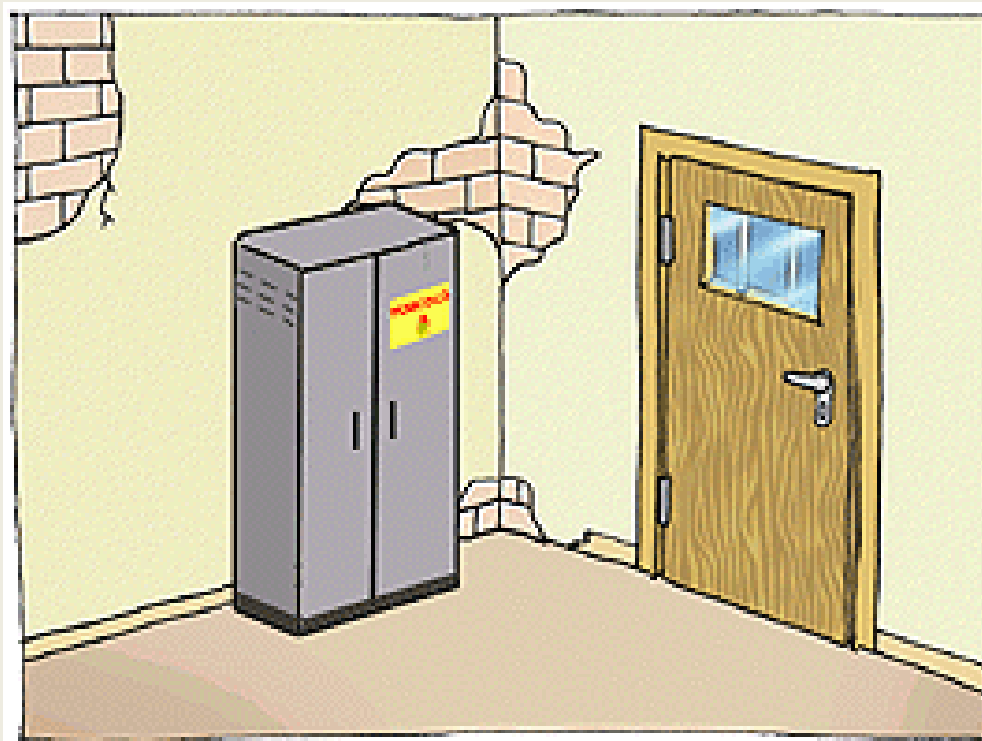
Non deve essere permesso di fumare nei depositi e nelle aree contenenti materiali facilmente combustibili od infiammabili.

Rifiuti e scarti di lavorazione combustibili

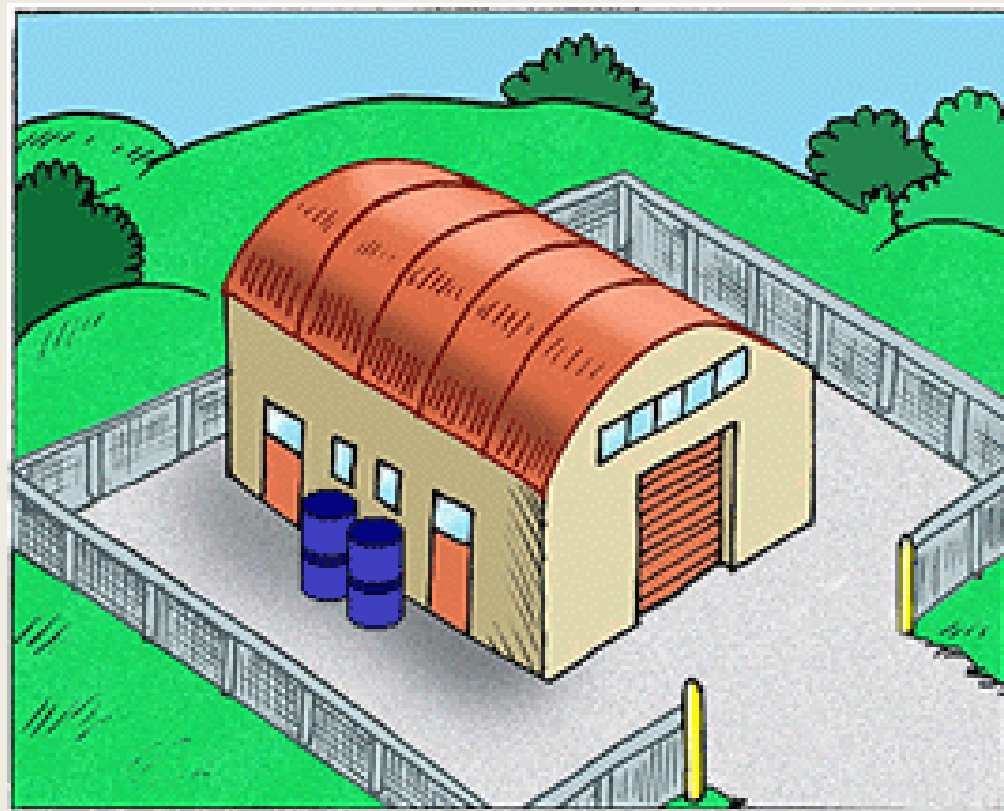
I rifiuti non debbono essere depositati, neanche in via temporanea, **lungo le vie di esodo** (corridoi, scale, disimpegni) o dove possono entrare in contatto con sorgenti di ignizione.

L'accumulo di scarti di lavorazione deve essere evitato ed ogni scarto o rifiuto deve essere rimosso giornalmente e depositato in un'area idonea fuori dell'edificio.

Aree non frequentate

Le aree che normalmente non sono frequentate da personale *(scantinati, locali deposito)* ed ogni area dove un incendio potrebbe svilupparsi senza preavviso, **devono essere tenute libere da materiali combustibili non essenziali**.

Devono essere adottate precauzioni per proteggere tali aree contro l'accesso di persone non autorizzate.

Misure contro gli incendi dolosi

Scarse misure di sicurezza e mancanza di controlli possono consentire accessi non autorizzati nel luogo di lavoro, comprese le aree esterne, e ciò può costituire causa di **incendi dolosi**.

Occorre prevedere adeguate **misure di controllo sugli accessi** ed assicurarsi che i materiali combustibili depositati all'esterno non mettano a rischio il luogo di lavoro.

Informazione e formazione antincendi

È ***obbligo del datore di lavoro*** *fornire ai lavoratori un'adeguata* ***informazione*** *e* ***formazione*** *(Art. 36 e 37 del D.lgs n. 81/08) al riguardo di:*

a) **Rischi legati all'attività** *dell'impresa in generale* **ed alle specifiche mansioni svolte**;

b) **Misure di prevenzione e di protezione incendi adottate** *in azienda* *con particolare riferimento: ubicazione dei presidi antincendi; ubicazione delle vie di uscita; modalità di apertura delle porte delle uscite; l'importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco; i motivi per cui non devono essere utilizzati gli ascensori per l'evacuazione in caso di incendio;*

c) **Procedure da adottare in caso di incendio** *(primo soccorso, la lotta antincendio, l'evacuazione)* ed in particolare: *azioni da attuare quando si scopre un incendio; come azionare un allarme; azione da attuare quando si sente un allarme; procedure di evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro; modalità di chiamata dei Vigili del Fuoco.*

d) **I nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi,** *lotta antincendi e gestione delle emergenze e pronto soccorso;*

e) **Il nominativo del responsabile** *e degli addetti* **del servizio di prevenzione e protezione.**

Controllo degli ambienti di lavoro

È opportuno che vengano effettuati **regolari verifiche** *(con cadenza predeterminata)* nei luoghi di lavoro finalizzati ad accertare il mantenimento delle misure di sicurezza antincendio.

In proposito è opportuno predisporre idonee **liste di controllo**.

Potranno essere incaricati singoli lavoratori oppure **lavoratori addetti alla prevenzione incendi**.

I lavoratori devono ricevere adeguate istruzioni in merito alle **operazioni da attuare prima che il luogo di lavoro sia abbandonato**, **al termine dell'orario di lavoro**, affinché lo stesso sia lasciato in condizioni di sicurezza.

TABELLA DEI CONTROLLI DI SICUREZZA DA EFFETTUARE PERIODICAMENTE

- *Le **vie di uscita** quali **passaggi**, **corridoi**, **scale**, devono essere controllate per assicurare che **siano libere da ostruzioni** e pericoli;*
- *Le **porte sulle vie di uscita** devono essere controllate per assicurare che si aprano facilmente.*
- *Le **porte resistenti al fuoco** devono essere controllate per assicurarsi che non sussistano danneggiamenti e che chiudano regolarmente.*
- *Le **apparecchiature elettriche** che non devono restare in servizio vanno messe **fuori tensione***
- *Le **fiamme libere** devono essere **spente** o lasciate in condizioni di sicurezza*
- *I **rifiuti e gli scarti combustibili** devono essere **rimossi***
- *I **materiali infiammabili** devono essere **depositati in luoghi sicuri***
- *Il luogo di lavoro deve essere assicurato contro gli **accessi incontrollati***

I lavoratori devono segnalare agli addetti alla prevenzione incendi ogni situazione di potenziale pericolo di cui vengano a conoscenza.

Verifiche e manutenzione sui presidi antincendio

Manutenzione ordinaria e straordinaria

Occorre SORVEGLIANZA ma anche CONTROLLO PERIODICO cioè MANUTENZIONE (ORDINARIA e STRAORDINARIA)

Devono essere oggetto di **regolari verifiche** i seguenti impianti:

- ✓ *Impianti per l'estinzione degli Incendi*
- ✓ *Impianti per la rilevazione e l'allarme in caso di Incendio*
- ✓ *Impianti elettrici*
- ✓ *Impianti di distribuzione ed utilizzo del gas*
- ✓ *Impianti a rischio specifico (montacarichi, centrali termiche, cucine, ecc.)*

Devono essere **mantenute in efficienza** ed essere oggetto di **regolari verifiche** tutti gli impianti e le misure antincendio previste:

- *per garantire il sicuro utilizzo delle vie di uscita;*
- *relative alla illuminazione di sicurezza;*
- *per l'estinzione degli incendi;*
- *per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio.*

Il datore di lavoro è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza *delle attrezzature ed impianti, in particolare di quelli di protezione antincendio.*

Il datore di lavoro deve individuare gli addetti *ed attuare la* ***sorveglianza****, il* ***controllo*** *e la* ***manutenzione****, alle* ***scopo*** *di rilevare e* ***rimuovere qualunque causa****, deficienza, danno od impedimento* ***che possa pregiudicare il corretto funzionamento*** *ed uso di apparecchiature o dei presidi antincendio.*

L'attività di controllo periodica e la manutenzione deve essere eseguita da personale competente e qualificato, e gli ***inconvenienti riscontrati vanno registrati e comunicati ai responsabili****.*

CAPITOLO 2
LA PROTEZIONE ANTINCENDIO

*Insieme delle misure finalizzate alla riduzione dei danni, **agendo sulla Magnitudo**. Si suddividono in misure di protezione **attiva** o **passiva** in relazione alla necessità o meno dell'intervento di un operatore o* dell'azionamento di un impianto.

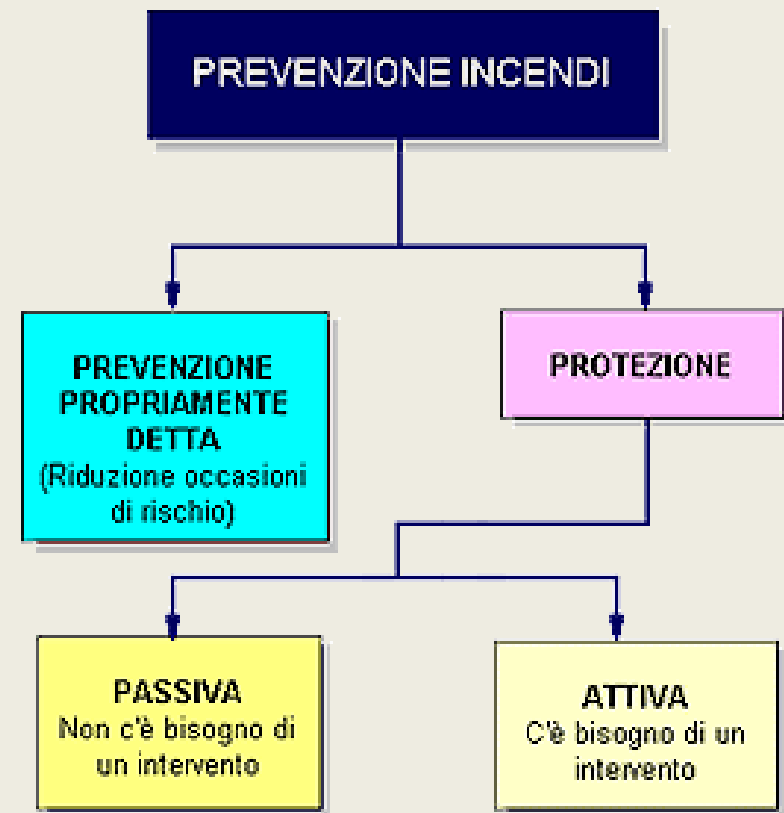
Protezione PASSIVA

(NON c'è il bisogno di un INTERVENTO)

Protezione ATTIVA

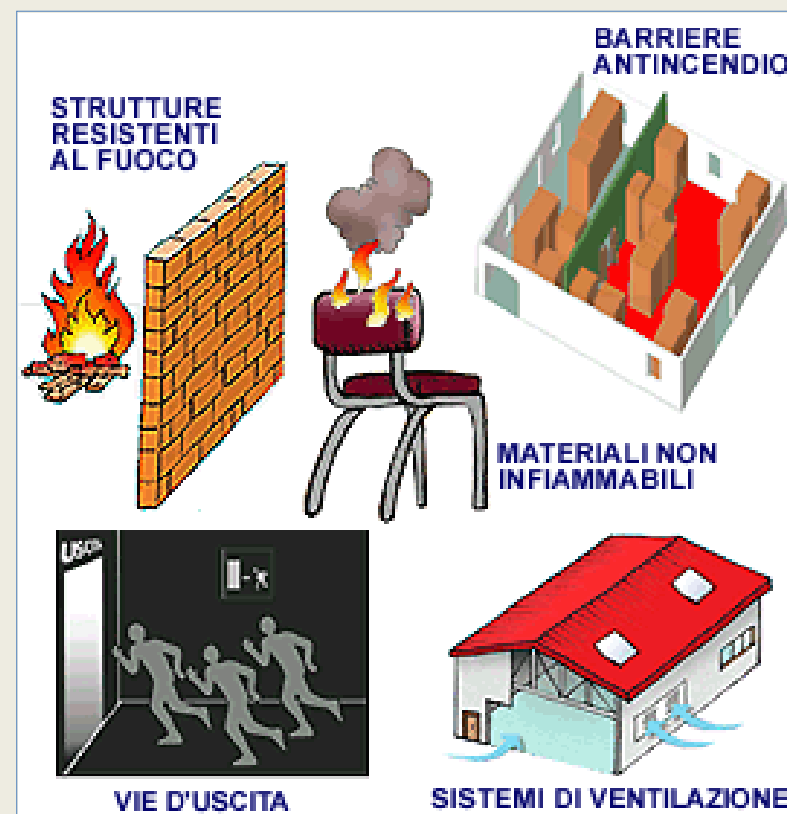
(c'è il bisogno di un INTERVENTO)

La protezione attiva presuppone l'intervento che può avvenire con o senza l'azione umana.

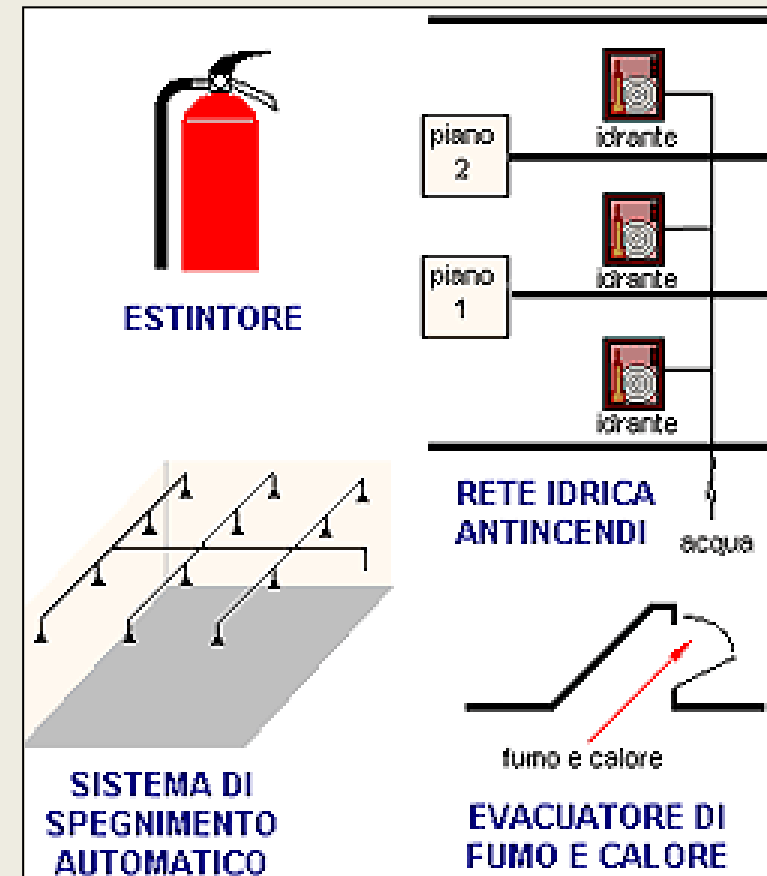
L'uso degli estintori o dell'impianto ad idranti presuppone l'intervento umano, mentre l'azionamento di un impianto automatico (es. impianto sprinkler) non presuppone tale l'intervento.

La protezione passiva

Non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto.

Obiettivo: **limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo** *(es.: garantire l'incolumità dei lavoratori - limitare gli effetti nocivi dei prodotti della combustione - contenere i danni a strutture , macchinari , beni).*

- *Barriere antincendio:*
  - ***isolamento****;*
  - ***distanze di sicurezza*** *esterne ed interne;*
  - ***muri tagliafuoco****.*
- *Strutture con* ***resistenza al fuoco*** *commisurata ai carichi d'incendio;*
- *Materiali classificati alla* ***reazione al fuoco;***
- *Sistemi di* ***ventilazione;***
- *Sistema di* ***vie d'uscita*** *commisurate al massimo affollamento ipotizzabile;*

La protezione attiva

Misure di protezione che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto, finalizzate alla precoce **rileva-zione dell'incendio**, alla **segnalazione** e all'azione di **spegnimento**.

- ✓ *Estintori*
- ✓ *Rete idrica antincendio*
- ✓ *Impianti di rivelazione automatica d'incendio*
- ✓ *Impianti di spegnimento automatici*
- ✓ Dispositivi di *segnalazione e d'allarme*
- ✓ *Evacuatori di fumo e calore*

Misure di protezione passiva

Isolamento dell'edificio: Distanze di sicurezza

Interposizione di spazi scoperti con lo ***scopo di impedire la propagazione dell'incendio*** *principalmente per trasmissione di energia termica raggiante.*

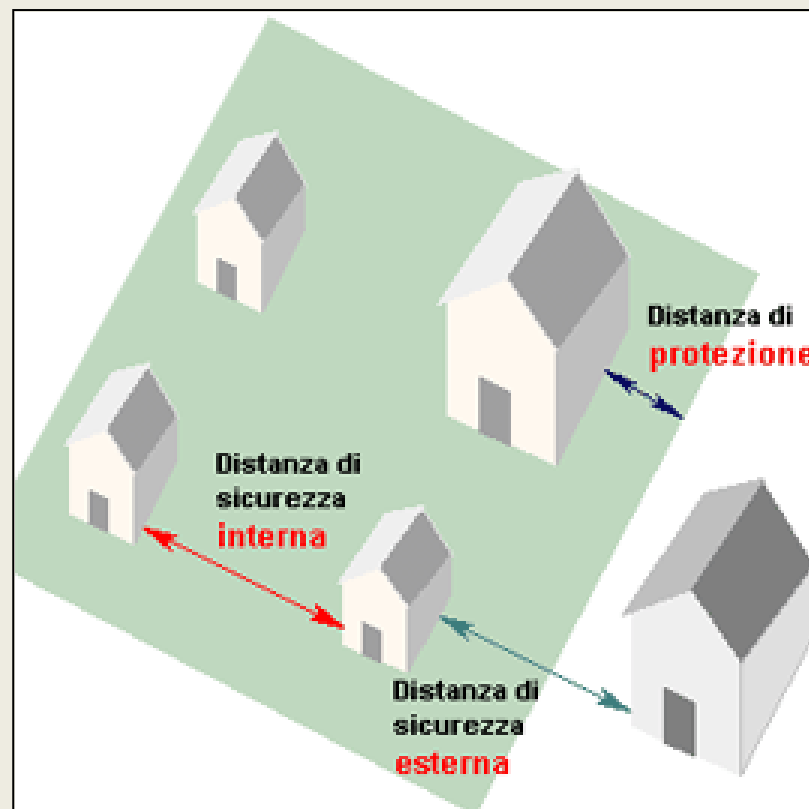
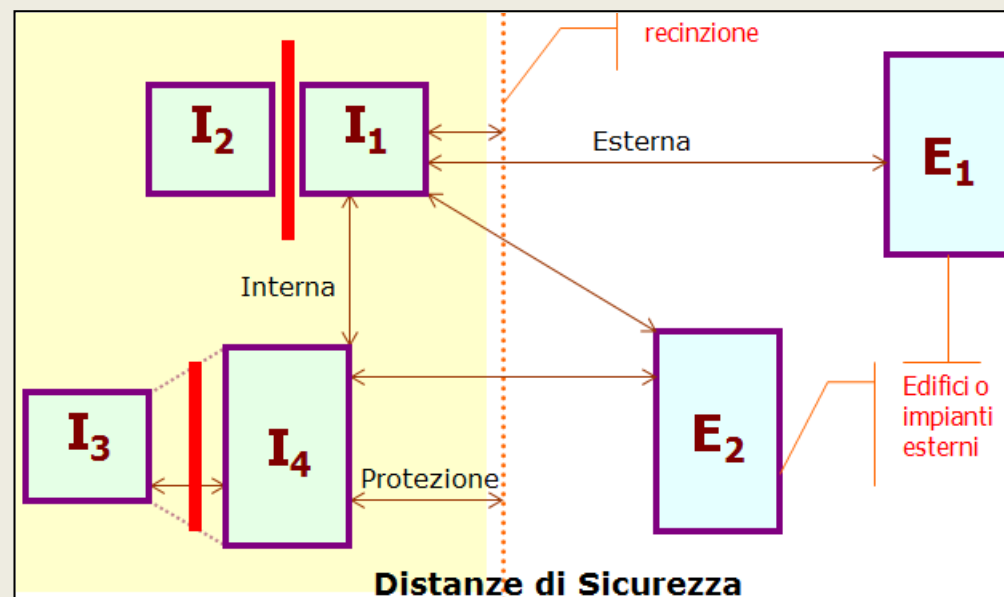
- ✓ ***Distanze di sicurezza interne***

  proteggono elementi appartenenti ad uno stesso complesso.

- ✓ ***Distanze di sicurezza esterne***

  proteggono elementi esterni al complesso.

- ✓ ***Distanza di protezione***

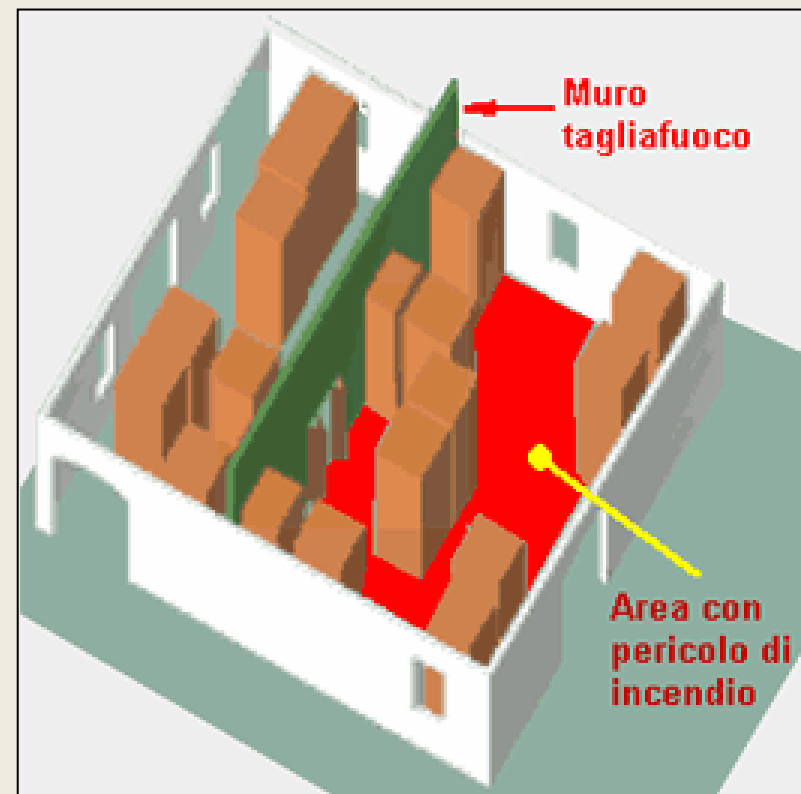
  distanza misurata orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione (ove prescritta) o il confine dell'area.

- *La determinazione delle distanze di sicurezza si basa sulle determinazioni dell'energia termica irraggiata in un incendio, secondo modelli di calcolo che forniscono dati molto orientativi.*

- *Nelle normative antincendio vengono introdotti valori prestabiliti ricavati empiricamente da dati ottenuti dalle misurazioni dell'energia raggiante effettuata in occasione di incendi reali e in incendi sperimentali.*

- *Separare una struttura ricorrendo alla sola adozione di distanze di sicurezza comporta l'utilizzo di **grandi spazi** che dovranno essere lasciati vuoti e costituire di per se una misura poco conveniente di realizzazione di una barriera antincendio da un punto di vista economico.*

- *Pertanto la protezione passiva si realizza anche mediante la realizzazione di **elementi si separazione** strutturale del tipo "**tagliafuoco**".*

Muri tagliafuoco

Elementi di separazione capaci di **impedire la propagazione di un incendio** tra area adiacenti.

Le barriere antincendio realizzate mediante interposizione di elementi strutturali hanno la funzione di impedire la propagazione degli incendi sia lineare (barriere locali) che tridimensionale (barriere totali) nell'interno di un edificio, nonché, in alcuni casi, quella di consentire la riduzione delle distanze di sicurezza.

Resistenza al fuoco e compartimentazione

La **resistenza al fuoco** rappresenta il comportamento al fuoco degli elementi che hanno funzioni **portanti** o **separanti**.

Numericamente rappresenta **l'intervallo di tempo, espresso in minuti**, di esposizione dell'elemento strutturale ad un incendio, durante il quale l'elemento costruttivo considerato **conserva i requisiti** progettuali di stabilità meccanica, tenuta ai prodotti della combustione, e di isolamento termico.

La resistenza al fuoco può definirsi come l'attitudine di un elemento da costruzione (componente o struttura) a conservare:

Stabilità — **R** — *attitudine di un prodotto o di un elemento costruttivo a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco.*

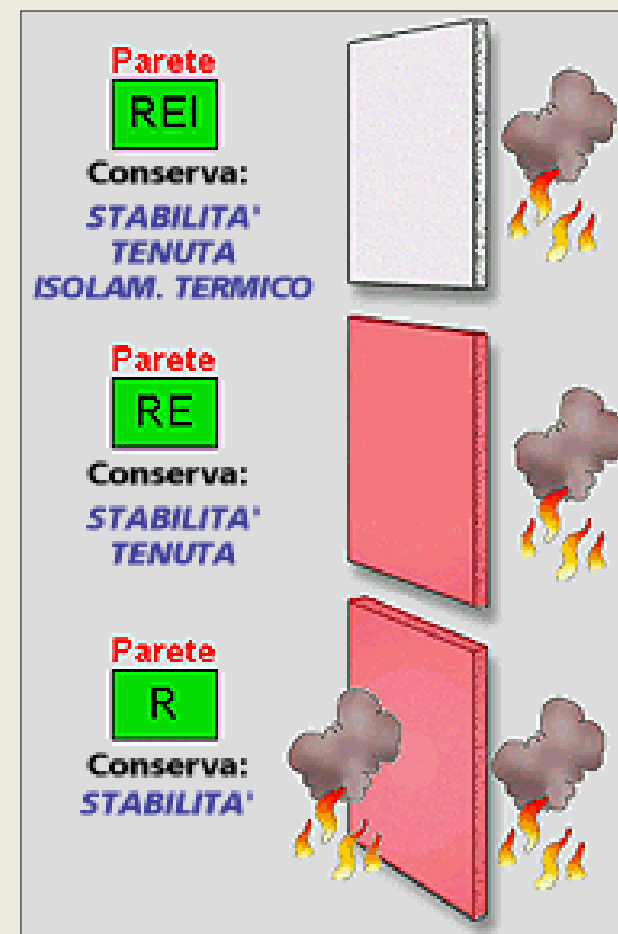
Tenuta — **E** — *(Étanchéité au feu) attitudine di un prodotto o di un elemento costruttivo a non lasciar passare nè produrre, se sottoposto all'azione del fuoco su un lato, fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto al fuoco.*

Isolamento termico — **I** — *attitudine di un prodotto o di un elemento costruttivo a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.*

con il simbolo **REI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**, la **tenuta** e l'**isolamento termico**;

con il simbolo **RE** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità** e la **tenuta**;

con il simbolo **R** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **stabilità**;

*con il simbolo **EI** si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un determinato tempo, la **tenuta** e l'**isolamento termico**;*

Gli elementi costruttivi vengono classificati da un **numero che esprime i minuti** per i quali conservano le caratteristiche suindicate in funzione delle lettere **R**, **E** o **I**, come di seguito indicato per alcuni casi:

R 45	**R 60**	**R 120**
RE 45	**RE 60**	**RE 120**
REI 45	**REI 60**	**REI 120**
EI 45	**EI 60**	**EI 120**

La classe del compartimento esprime, in minuti, la durata minima di resistenza al fuoco da richiedere alla struttura o all'elemento costruttivo in essi contenuto.

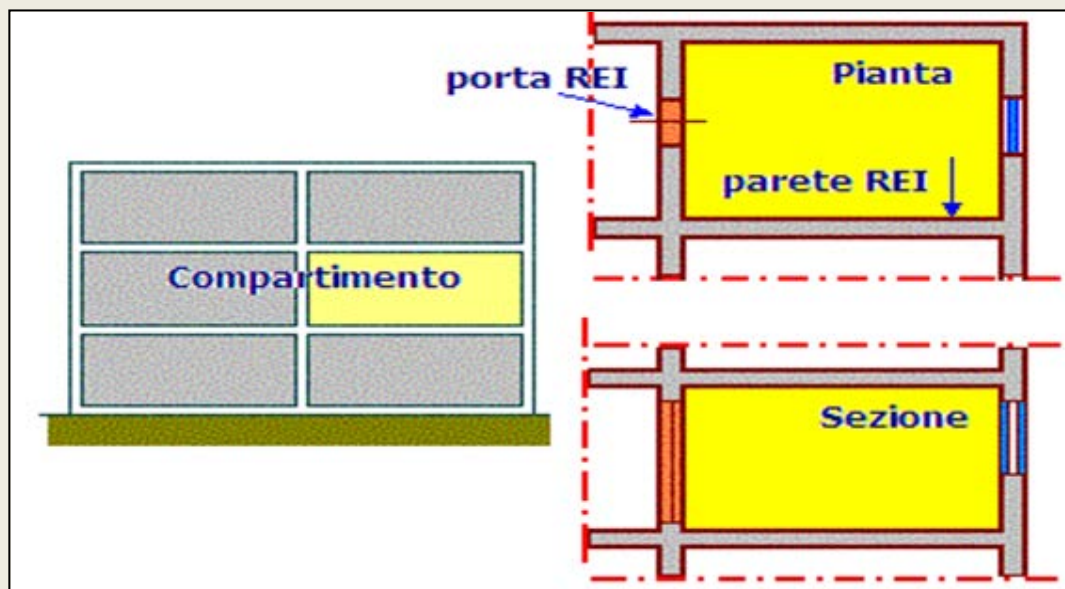
Le classi sono le seguenti:

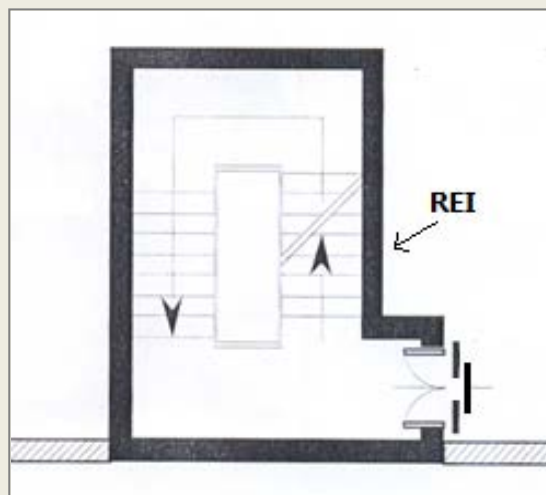
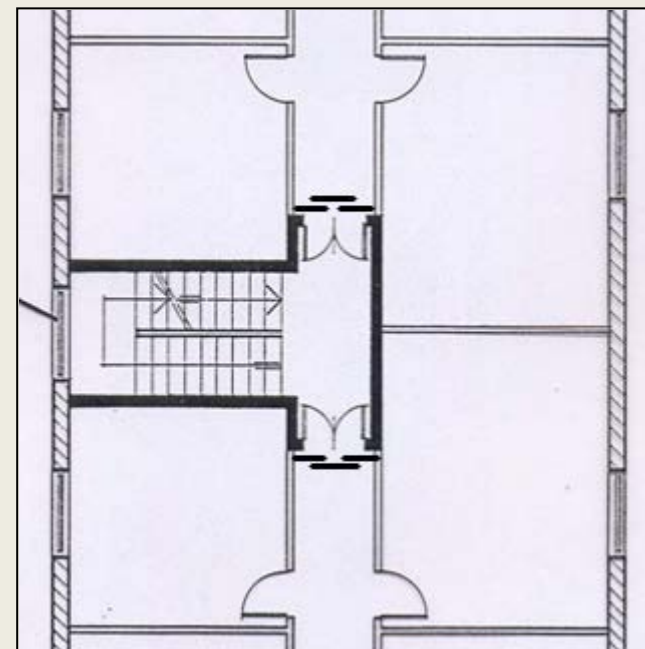
Classe 15 - 20 - 30 - 45 - 60 - 90 - 120 - 180 - 240 - 360

Compartimentazione

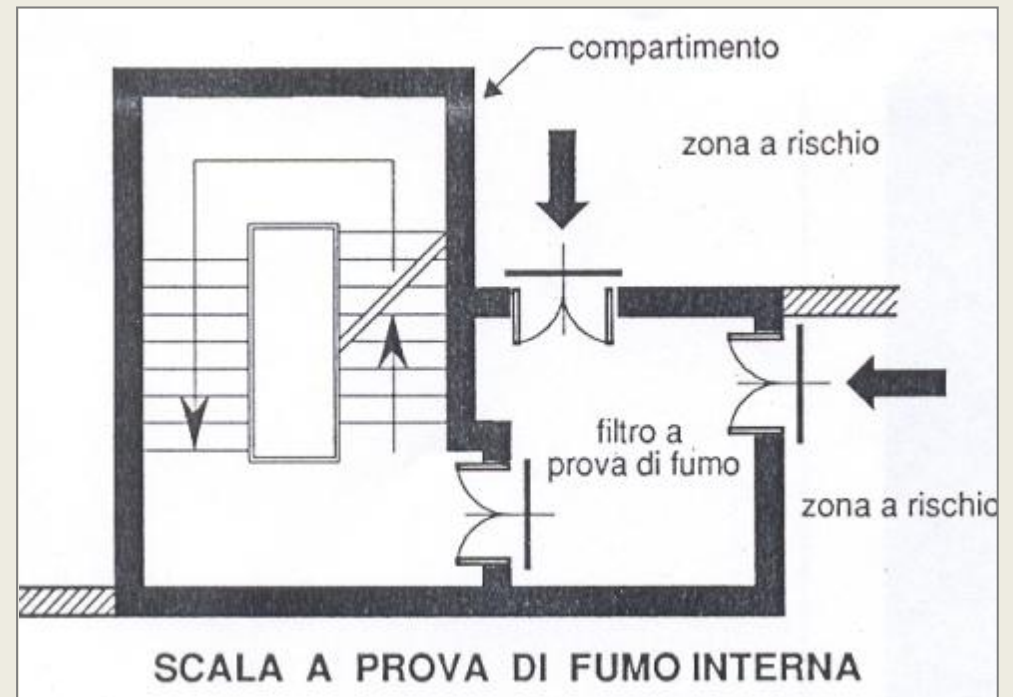
Il **compartimento antincendio** è una parte di edificio delimitata da elementi costruttivi *(muri, solai, porte, ecc.)* di *resistenza al fuoco predeterminata* e organizzato per rispondere alle esigenze della prevenzione incendi.

Di norma gli edifici vengono suddivisi in compartimenti, anche costituiti da più piani, di superficie non eccedente quella indicata nelle varie norme specifiche.

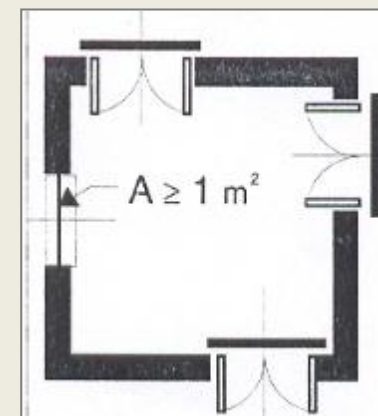
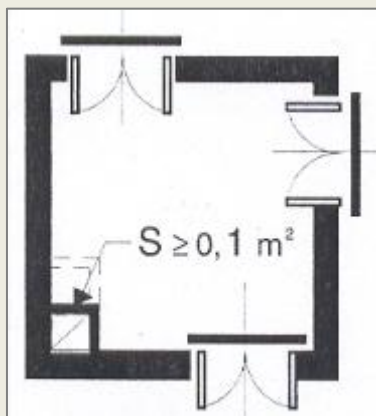
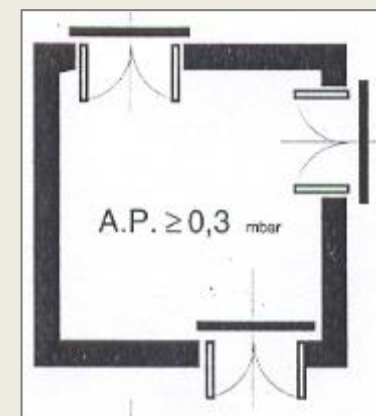
Nello stabilire la superficie massima di un compartimento si tiene conto di ***vari parametri****: carico d'incendio, caratteristiche di infiammabilità dei materiali, destinazione dei locali, affollamento, lunghezza delle vie di esodo, modalità di stoccaggio dei materiali, lavorazioni, ubicazione e accessibilità, altezza dei locali e del fabbricato, presenza di piani interrati, impianti antincendio (es. sprinkler), EFC, ecc.*

SCALA PROTETTA

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente accesso diretto da ogni piano, con porte di resistenza al fuoco REI predeterminata dotate di congegno di autochiusura.

Le porte delle scale devono essere mantenute chiuse o libere di chiudersi se comandate da dispositivo automatico (elettromagnete).

SCALA A PROVA DI FUMO INTERNA

Scala in vano costituente compartimento antincendio avente **accesso**, per ogni piano, **da filtro a prova di fumo**.

FILTRO A PROVA DI FUMO

Vano delimitato da strutture con resistenza al fuoco REI predeterminata e comunque almeno 60 minuti, dotato di 2 o più porte munite di congegno di autochiusura almeno REI 60 (EI 60), ed aerato:

Direttamente all'esterno con aperture libere di superficie di almeno 1 m^2;

Camino di ventilazione sfociante sopra la copertura dell'edificio di sezione almeno 0.10 m^2;

Sistema di sovrapressione ad almeno 0.3 mbar anche in condizioni di emergenza.

LUOGO SICURO

*DM 10/3/98: Luogo dove **le persone possono ritenersi al sicuro** dagli effetti di un incendio.*

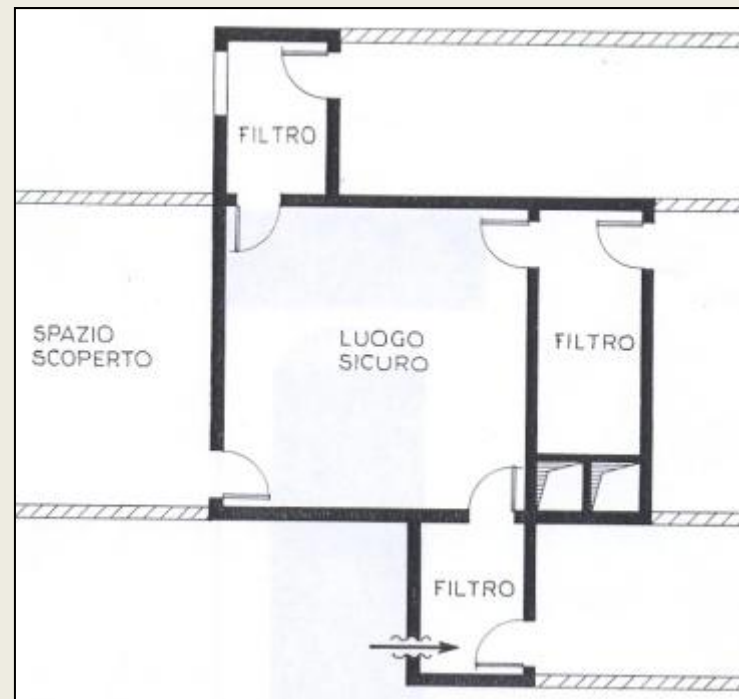
*D.Lgs n. 81/08: Luogo nel **quale le persone sono da considerarsi al sicuro** dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni di emergenza*

Si tratta di definizioni diverse, meno rigide rispetto a quella riportata nel DM 30/11/1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi"

***Luogo sicuro**:*

- ✓ ***Spazio scoperto** o*
- ✓ ***Compartimento antincendio** separato da altri compartimenti mediante: **spazio scoperto** o **filtri a prova di fumo.***

avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico), o a consentirne il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico).

Nelle norme specifiche ove si fa esplicito riferimento al "luogo sicuro", occorre attenersi alla definizione riportata nel DM 30/11/1983. Nelle attività non normate, qualora si ritenga di applicare il DM 10/3/98 per analogia anche alle attività soggette a controllo VV.F., un luogo sicuro può essere considerato un compartimento antincendio adiacente rispetto ad un altro, dotato di vie d'uscita.

Resistenza al fuoco delle porte e degli elementi di chiusura

Per una completa ed efficace compartimentazione i muri tagliafuoco non dovrebbero avere aperture, ma è ovvio che in un ambiente di lavoro è necessario assicurare un'agevole comunicazione tra tutti gli ambienti destinati, anche se a diversa destinazione d'uso.

Pertanto è inevitabile realizzare le comunicazioni e dotarle di elementi di chiusura aventi le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco del muro.

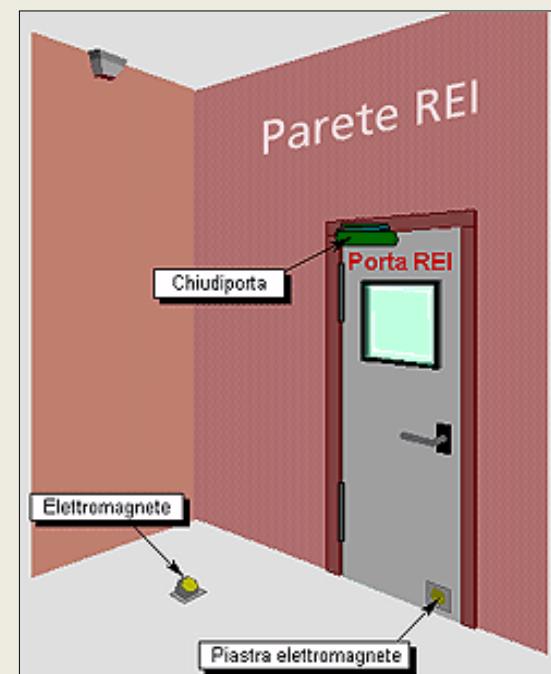
Tali elementi di chiusura si possono distinguere in:

- ✓ ***Porte incernierate***
- ✓ ***Porte scorrevoli***
- ✓ ***Porte a ghigliottina***

Porte incernierate

Porte munite di sistemi di chiusura automatica *(quali fusibili, cavetti e contrappesi o sistemi idraulici o a molla)*, che in caso d'incendio fanno chiudere il serramento;

Porte scorrevoli

Porte sospese ad una guida inclinata di pochi gradi rispetto al piano orizzontale mediante ruote fissate al pannello. Normalmente stanno in posizione aperta trattenute da un contrappeso e da un cavo in cui è inserito un fusibile che in caso d'incendio si fonde liberando il contrappeso e permettendo alla porta di chiudersi;

Porte a ghigliottina

Porte installate secondo un principio analogo alle porte scorrevoli, con la differenza che il pannello viene mantenuto sospeso sopra l'apertura e le guide sono verticali.

Protezione delle strutture

*Per la protezione delle strutture, in particolare le **strutture metalliche**, alcuni particolari rivestimenti tra i quali **vernici intumescenti**, conseguono una vera e propria azione protettiva delle strutture sulle quali sono applicate, realizzando un grado di resistenza al fuoco.*

Questi elementi protettivi sono ininfiammabili, possiedono capacità isolanti al calore, nonché hanno la particolarità di rigonfiarsi, schiumando, generando così uno strato isolante, quando sono investite dalla fiamma o alta temperatura.

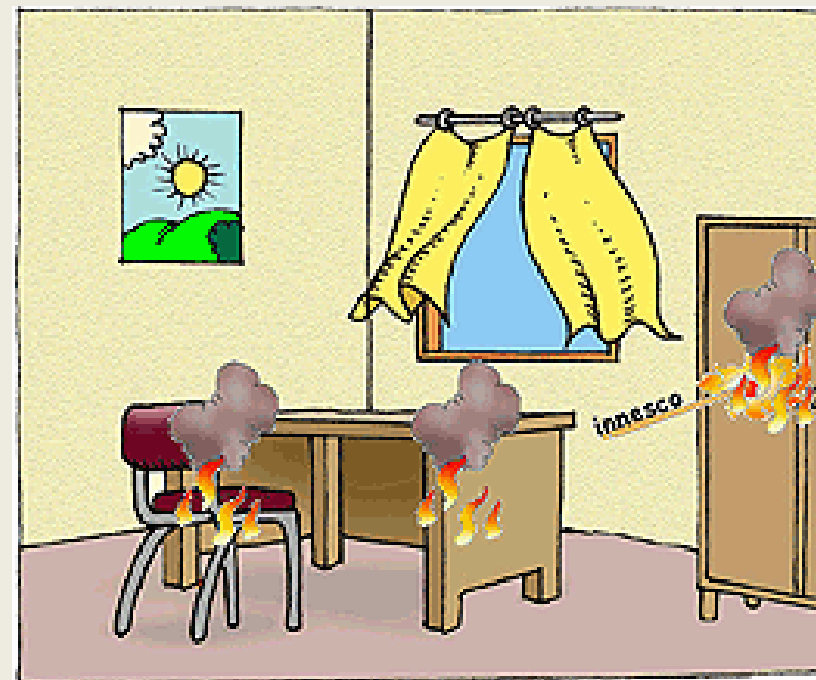
Normativa sulla Resistenza al fuoco *(approfondimento):*

Per oltre 45 anni, la circolare n. 91 del 14/9/1961 ha costituito l'unico strumento progettuale in grado di affrontare il tema connesso alla resistenza al fuoco delle costruzioni.

La circolare n. 91/61 è stata abrogata e sostituita dai nuovi decreti che recepiscono le norme europee: il ***D.M. 9 marzo 2007*** *"Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco" e il* ***D.M. 16 febbraio 2007*** *"Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione", entrati in vigore il 25 settembre 2007.*

Reazione al fuoco dei materiali

Rappresenta il comportamento al fuoco del materiale che per effetto della sua decomposizione alimenta un fuoco al quale è esposto, partecipando così all'incendio.

Assume rilevanza per i materiali di **rive-stimento e arredo**, delle pannellature, dei controsoffitti, delle decorazioni e simili, e si estende anche agli articoli di **arredamento**, ai **tendaggi** e ai tessuti in genere.

La determinazione viene effettuata su basi sperimentali, mediante prove su campioni in laboratorio *(non esistono metodi di calcolo e modelli matematici)*.

In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle **classi**:

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5

con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di ***classe 0*** che risultano **non combustibili**.

La reazione al fuoco *(segue)*

Specifiche norme di prevenzione incendi *(es. locali di pubblico spettacolo, alberghi, scuole, ospedali, ecc.)* prescrivono per alcuni ambienti in funzione della destinazione d'uso l'uso di materiali con una determinata classe di reazione al fuoco.

I laboratori del Dipartimento dei Vigili del Fuoco ed altri laboratori privati riconosciuti, rilasciano a seguito di prove sperimentali un certificato di prova, nel quale si certifica la classe di reazione al fuoco del campione di materiale sottoposto ad esame.

La reazione al fuoco di un materiale può essere migliorata mediante trattamento con apposite vernici o altri rivestimenti, che ne ritarda l'innesco dell'incendio, riducendo inoltre la velocità di propagazione della fiamma e i fenomeni di post-combustione.

Normativa sulla Reazione al fuoco *(approfondimento):*

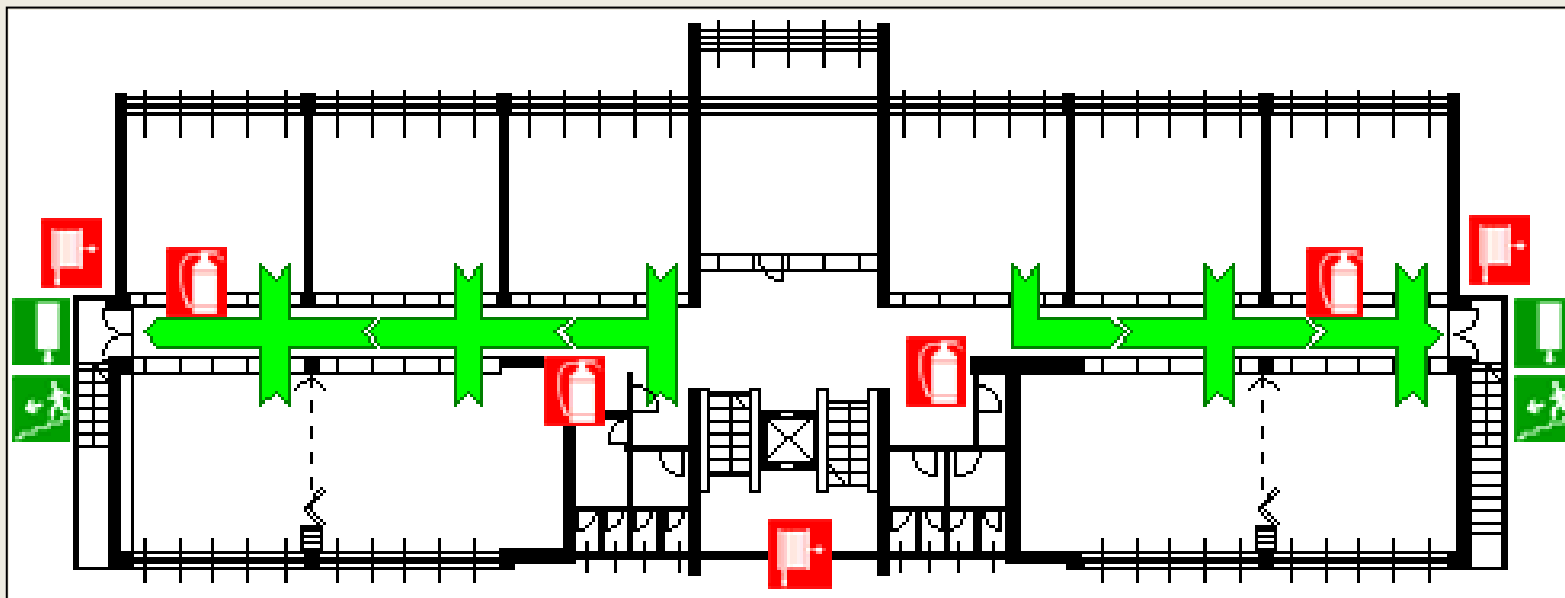
*La vecchia normativa italiana basata sulle classi da 0 a 5, è stata recentemente aggiornata, per i prodotti da costruzione, con il nuovo sistema di classificazione europeo che ha introdotto un sistema di classificazione più complesso, che parte dalla **classe A1** (materiali non combustibili, equivalente alla classe 0), classificando i prodotti combustibili con le **Classi A2 - B - C - D - E - F** con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione**.** I decreti attualmente in vigore sono:*

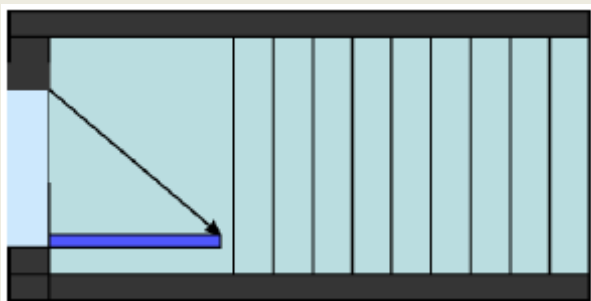
DM 10/3/2005 *modificato dal DM 25/10/2007 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali e' prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio";*

DM 15/3/2005 *"Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo".*

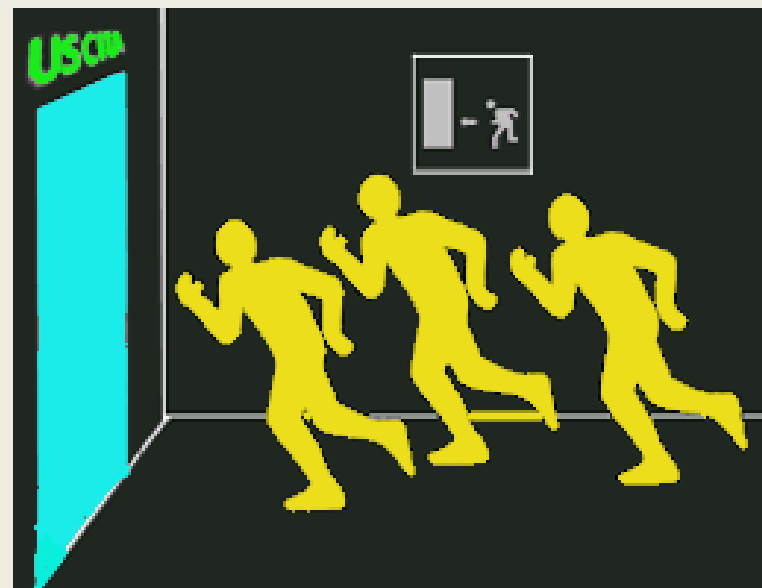
Vie di esodo (sistemi di vie d'uscita)

Percorso senza ostacoli al deflusso che consente alle persone che occupano un edificio o un locale di raggiungere un luogo sicuro.

La lunghezza massima del sistema di vie di uscita è stabilita dalle norme (definizione riportata sul DM 30/11/83).

Porte delle uscite di sicurezza

Le **porte** delle uscite di sicurezza devono **aprirsi nel senso dell'esodo a semplice spinta**, e quando aperte non devono ostruire passaggi, corridoi e pianerottoli.

Le porte che danno sulle scale **devono aprirsi sul pianerottolo** senza ridurne la larghezza e **non direttamente sulle rampe**.

Le **porte di tipo scorrevole** con azionamento automatico sono utilizzabili come uscite di sicurezza, se le stesse possono essere aperte a spinta verso l'esterno (con dispositivo appositamente segnalato) e restare in posizione di apertura in assenza di alimentazione elettrica.

*Il problema dell'esodo delle persone in caso di incendio è di enorme importanza, particolarmente in luoghi come **Alberghi, Ospedali, Centri Commerciali, Locali di pubblico spettacolo, Scuole**, ecc., dove generalmente è presente un grande affollamento di persone dall'età variabile, con presenza, talvolta anche notevole, di **persone disabili**.*

*Inoltre, nella gestione delle emergenze, per "**sicurezza delle persone disabili**" ci si riferisce ad un campo molto ampio della sicurezza che riguarda non solo coloro che mostrano in modo più o meno evidente **difficoltà motorie sensoriali o cognitive**, ma anche le **persone anziane, i bambini**, le **donne in stato di gravidanza**, le persone con **arti fratturati,** le **persone che soffrono di patologie** molto diverse tra loro, come l'asma, i problemi cardiaci ecc.*

Elementi fondamentali nella progettazione del sistema di vie d'uscita:

- **Dimensionamento** e geometria;
- Sistemi di **protezione attiva e passiva**;
- Sistemi di **identificazione** *(segnaletica, illuminazione di sicurezza)*

Il dimensionamento delle vie d'uscita dovrà tenere conto:

- ✓ del **massimo affollamento ipotizzabile** nell'edificio *(prodotto tra densità di affollamento [persone al mq] e superficie degli ambienti soggetti ad affollamento di persone [mq])*
- ✓ della **capacità d'esodo** dell'edificio *(numero di uscite, larghezza delle uscite, livello delle uscite rispetto al piano di riferimento)*

Vie d’uscita - esempio

Affollamento: **0,4 pers/m²**;

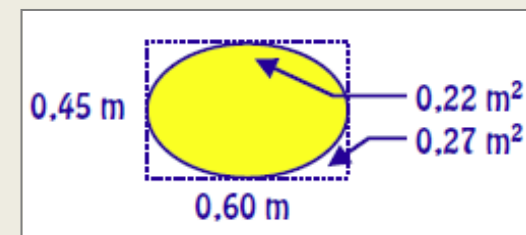
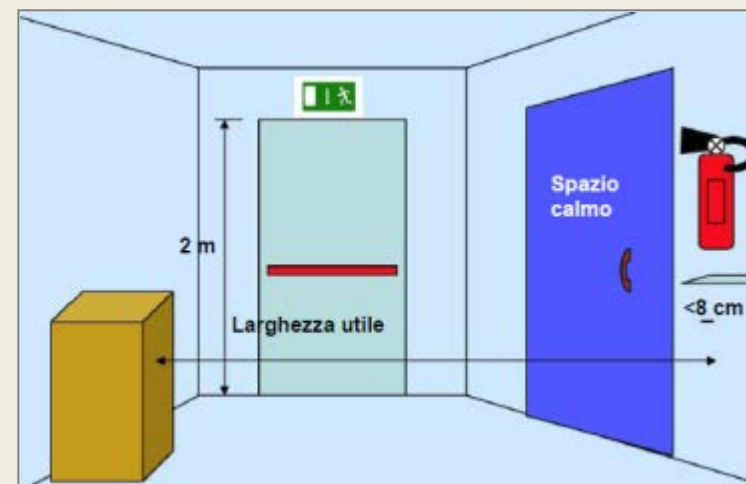
Capacità di deflusso: **50** per locali a quota compresa tra ±1 m rispetto al piano di riferimento *(n. persone che possono uscire attraverso un modulo di 60 cm)*;

Modulo 1 = 60 cm

Larghezza almeno 2 moduli *(1,20 m);*

Es. per un locale di Superficie = 800 m^2 → 320 persone → occorrono 7 moduli *(es. 2 uscite da 1,20 m e una da 1,80 m)*

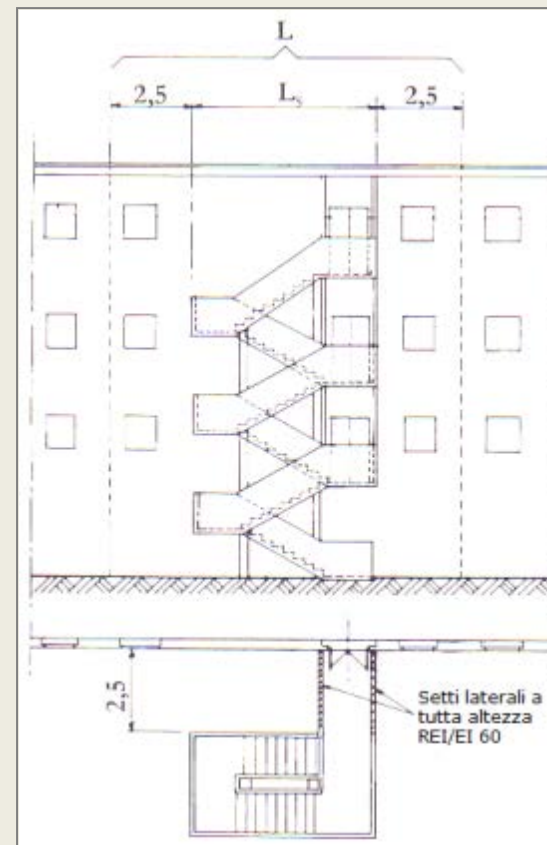
Altri criteri da rispettare:

Altezza dei percorsi ≥ 2 m; larghezza misurata nel punto più stretto, deducendo l’ingombro di elementi sporgenti con esclusione degli estintori e non considerando quelli posti ad un’altezza > 2 m ed i corrimano con sporgenza ≤ 8 cm; almeno 2 uscite per piano, ubicate in posizione ragionevolmente contrapposta; larghezza totale delle vie di uscita all'aperto calcolata sommando il massimo affollamento di 2 piani consecutivi con maggiore affollamento; prevedere almeno uno spazio calmo ad ogni piano ove hanno accesso disabili; tenere sgombre le vie di uscita; uso di pavimenti e gradini non sdrucciolevoli; divieto di installare specchi lungo i percorsi d’esodo e di segnalare eventuali superfici trasparenti.

Scala di sicurezza esterna

Scala totalmente esterna rispetto al fabbricato;

La scala deve essere munita di parapetto regolamentare e realizzata secondo i seguenti criteri:

i materiali devono essere incombustibili; la parete esterna dell'edificio, compresi gli eventuali infissi, per una larghezza pari alla proiezione della scala, incrementata di 2,5 m per ogni lato, deve essere almeno REI/EI 60.

In alternativa la scala deve distaccarsi di 2,5 m dalle pareti dell'edificio e collegarsi alle porte di piano tramite passerelle protette con setti laterali REI/EI 60, a tutta altezza.

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81
ALLEGATO IV – Art. 1.6 Porte e portoni

Locali con pericolo di esplosione o specifici rischi d'incendio con più di 5 lavoratori

1 porta da 1,20 mt ogni 5 lavoratori *che si apra nel verso dell'esodo*

Locali in genere

fino a 25 lavoratori 1 porta da 0,80 mt

tra 26 e 50 lavoratori 1 porta da 1,20 mt *che si apra nel verso dell'esodo*

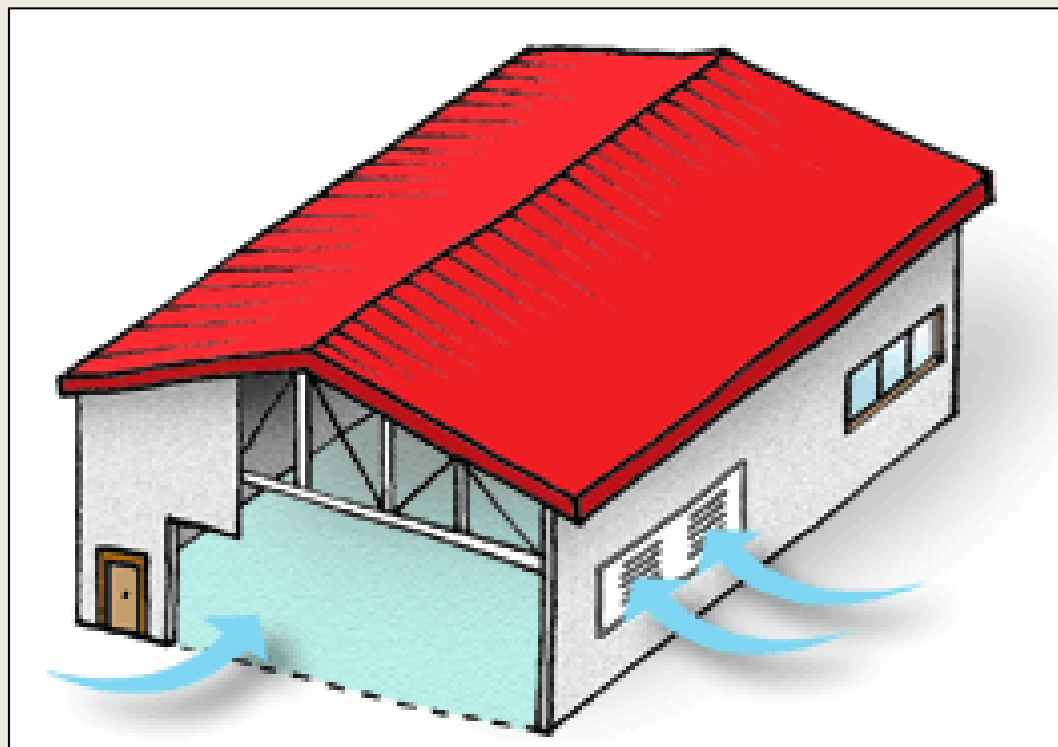
tra 51 e 100 lavoratori 1 porta da 0,80 mt
1 porta da 1,20 mt *che si aprano entrambe nel verso dell'esodo*

con più di 100 lavoratoriin aggiunta alle porte previste come sopra, una porta che si apra nel verso dell'esodo da 1,20 mt per ogni 50 lavoratori o frazione compresa tra 10 e 50 da calcolarsi limitatamente all'eccedenza rispetto a 100. In tal caso il numero complessivo delle porte può anche essere minore, purché la loro larghezza complessiva non risulti inferiore.

*La **tolleranza** ammessa è pari al 5% in meno, per le porte per le quali è prevista una larghezza min. 1,20 m, al 2% in meno, per le porte per le quali è prevista una larghezza min. 0,80 m.*

*L'**altezza** delle uscite di emergenza non deve essere inferiore a **2,00 m**; non è consentita tolleranza sulle altezze delle uscite di emergenza.*

I sistemi di ventilazione

Aperture (**porte**, **finestre**, etc.) e prese d'aria proveniente dall'esterno, inserite in una struttura edilizia atte ad assicurare una **ventilazione naturale** dei vari ambienti della struttura stessa.

Misure di protezione attiva

Attrezzature ed impianti di estinzione degli incendi

Estintori

Gli estintori rappresentano i **mezzi di primo intervento** più impiegati per spegnere i **principi di incendio**.

Non sono efficaci se l'incendio si trova in una **fase più avanzata.**

Vengono suddivisi, in relazione al loro peso complessivo, in:

estintori portatili

massa complessiva inferiore o uguale a 20 kg

estintori carrellati

massa superiore a 20 kg con sostanza estinguente fino a 150 kg

Gli estintori portatili

Vengono classificati in base alla loro **capacità estinguente**.

Classe A fuochi di solidi con formazione di brace
Classe B fuochi di liquidi
Classe C fuochi di gas
Classe D fuochi di metalli
Classe F fuochi che interessano mezzi di cottura

L'estintore è scelto in base al tipo di incendio ipotizzabile.

Sull'estintore è riportata un'**etichetta** (**marcatura**) di colore contrastante con lo sfondo, suddivisa in 5 parti, con le istruzioni e le condizioni di utilizzo.

Sono indicate le classi dei fuochi ed i focolai convenzionali che è in grado di estinguere *(esempio: 34A 233BC)*.

Per norma il **colore** del corpo deve essere **rosso RAL 3000**

Gli estintori carrellati

Hanno le stesse caratteristiche degli estintori portatili ma, a causa delle maggiori dimensioni e peso, una **minore praticità d'uso e manegevolezza** connessa allo spostamento del carrello di supporto.

Hanno una **maggiore capacità estinguente** e sono da considerarsi integrativi di quelli portatili.

Tipologie di estintori in relazione alla **sostanza estinguente**

- ✓ ad **acqua**, *ormai in disuso*
- ✓ a **schiuma**, *adatto per liquidi infiammabili*
- ✓ a **polvere**, *adatto per liquidi infiammabili ed apparecchi elettrici*
- ✓ ad **anidride carbonica** (CO_2), *idoneo per apparecchi elettrici*
- ✓ ad **idrocarburi alogenati** (halon e sostanze alternative), *adatto per motori di macchinari*
- ✓ ad **agente pulito**

Tipologie di estintori in relazione alla cariche nominali

Estintori portatili		Estintori carrellati	
Tipo	Carica	Tipo	Carica
Polvere	kg: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	Polvere	kg: 30, 50, 100, 150
CO_2	kg: 2, 5	CO_2	kg: 18, 27, 54
Halon	kg: 1, 2, 4, 6	Halon	kg: 30, 50
Acqua	lt: 2, 3, 6, 9	Acqua	lt: 50, 10, 150
Schiuma	lt: 2, 3, 6, 9	Schiuma	lt: 50, 100, 150

ESTINTORI A POLVERE

La polvere antincendio è composta da varie sostanze chimiche miscelate tra loro con aggiunta di additivi per migliorarne le qualità di fluidità e idrorepellenza.

Le polveri possono essere di tipo:

- ✓ **ABC polveri polivalenti valide per lo spegnimento di più tipi di fuoco** *(legno carta liquidi e gas infiammabili)*, realizzate generalmente da solfato e fosfato di ammonio, solfato di bario, ecc.
- ✓ **BC polveri specifiche** per incendi di liquidi e gas costituite principalmente da bicarbonato di sodio

L'azione estinguente è di tipo **chimico** *(inibizione del materiale incombusto tramite catalisi negativa)*, di **soffocamento** e di **raffreddamento**.

La fuoriuscita della polvere avviene mediante una pressione interna che può essere fornita da una compressione preliminare (azoto) o dalla liberazione di un gas ausiliario (CO_2) contenuto in una bombolina (interna od esterna).

Utilizzo dell’estintore a polvere

L’estintore a polvere **può essere utilizzato** su:

- fuochi di classe A, B, C
- fuochi di classe D (*solo con polveri speciali).*
- quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;

Gli estintori a polvere devono riportare l'indicazione della loro idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, per esempio: ***"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro"***

Le polveri essendo costituite da particelle solide finissime, ***possono danneggiare le apparecchiature e macchinari****.*

L'utilizzo di ***estintori a polvere*** *contro fuochi di* ***classe F è*** *considerato* ***pericoloso****. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea* ***UNI EN 3-7:2008*** *e* ***non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".***

Una volta spento l’incendio è opportuno arieggiare il locale, in quanto, oltre ai prodotti della combustione (CO, CO_2, vari acidi e gas, presenza di polveri incombuste nell’aria) la stessa polvere estinguente, molto fine, può essere inspirata insieme ad altre sostanze pericolose dall’operatore.

ESTINTORE A CO_2 *(Anidride Carbonica)*

L'estintore contiene **CO_2 compresso e liquefatto.**

È strutturalmente diverso dagli altri in quanto costituito da una bombola in acciaio realizzata in un **unico pezzo di spessore adeguato alle pressioni interne**, gruppo valvolare con attacco conico e **senza foro per attacco manometro** né valvolino per controllo pressioni.

*Si distingue dagli altri estintori anche per le colorazioni dell'**ogiva** (**grigio chiaro**, anche se non obbligatorio) e dal **diffusore di forma tronco-conica**.*

È presente una valvola di sicurezza che interviene quando la pressione interna dell'estintore supera i 170 bar, facendo cedere un apposito dischetto metallico.

Al momento dell'azionamento la CO_2, spinta dalla pressione interna ***(55/60 bar a 20° C)***, raggiunge il cono diffusore dove, uscendo all'aperto, una parte evapora istantaneamente provocando un brusco abbassamento di temperatura (**-79°C**) tale da solidificare l'altra parte in una massa gelida e leggera sotto forma di piccole particelle denominate "**neve carbonica**" o "**ghiaccio secco**".

Per la forte evaporazione del gas ha una gittata limitata;

*È necessario avvicinarsi il più possibile al focolaio, utilizzando dispositivi di protezione individuale. La distanza del getto è **non oltre 2 metri**.*

*La CO_2 che fuoriesce da un estintore può provocare **ustioni da freddo**.*

*Il dispositivo di scarica è composto da un tubo ad alta pressione collegato ad un **cono diffusore** realizzato in materiale sintetico **PVC** (resistente agli shok termici) con la presenza di un impugnatura, per **evitare** all'operatore eventuali **ustioni da freddo**.*

Il gas circonda i corpi infiammati, abbassa la concentrazione di ossigeno e spegne per **soffocamento** e **raffreddamento**.

Il serbatoio dell'estintore ad anidride carbonica deve essere sottoposto a collaudo ogni 5 anni.

Utilizzo dell'estintore a CO_2

L'estintore a CO_2 **può essere utilizzato** su:

- fuochi di classe B, C
- quadri e apparecchiature elettriche fino a 1000 V;

Devono riportare l'indicazione della loro idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, per esempio: ***"adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 v ad una distanza di un metro".***

L'utilizzo di ***estintori a CO_2*** *contro fuochi di* ***classe F è*** *considerato* ***pericoloso****. Pertanto non devono essere sottoposti a prova secondo la norma europea* ***UNI EN 3-7:2008*** *e* ***non devono essere marcati con il pittogramma di classe "F".***

L'estintore a CO_2 **non è adatto sui focolai di classe A**, in quanto il gas produce solo un abbassamento momentaneo della temperatura senza l'inibizione delle braci prodotte dall'incendio e quindi dopo la scarica si reinnescherebbe nuovamente l'incendio.

ESTINTORE A SCHIUMA

È costituito da un serbatoio in lamiera d'acciaio la cui carica è composta da **liquido schiumogeno diluito in acqua in percentuale dal 3 al 10%.**

*La **pressurizzazione** dell'estintore può essere **permanentemente o** può avvenire **al momento dell'uso**, grazie ad una bambolina di CO_2 posta sotto l'orifizio di riempimento dell'estintore che nel caso di necessità sarà liberata attraverso la sua perforazione da un percussore posto sul gruppo valvolare.*

L'estintore a schiuma è utilizzabile sui focolai di classe A-B.

*Il dispositivo di erogazione dell'estinguente è composto da un tubo al cui termine è collegata un lancetta in materiale anticorrosione, alla cui base vi sono dei fori di ingresso aria. All'azionamento dell'estintore ed alla contemporanea uscita della soluzione di liquido schiumogeno, dai forellini posti alla base dalla lancia **entrerà aria** per effetto venturi che **miscelandosi al liquido** in passaggio **produrrà la schiuma** che sarà diretta sul principio d'incendio.*

La SCHIUMA come agente estinguente

La schiuma è un agente estinguente costituito da una soluzione in acqua di un liquido schiumogeno, *che per effetto della pressione di un gas fuoriesce dall'estintore e passa all'interno di una lancia dove si mescola con aria e forma la schiuma.*

L'azione estinguente avviene per ***Soffocamento*** *(separazione del combustibile dal comburente)* e *per raffreddamento in minima parte*.

Sono impiegate per incendi di liquidi infiammabili ***(classe B)***

Non utilizzabile sulle apparecchiature elettriche e sui fuochi di classe D.

È obbligatorio quindi riportare l'avvertenza nella parte terza dell'etichetta "**AVVERTENZA *non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione***".

Tipo di incendio	Tipo di estintore			
	CO_2	Polvere	Schiuma	Halon
FUOCHI DI SOLIDI	SI (Effetto scarso)	SI	SI (Effetto scar-so)	NO
FUOCHI DI LIQUIDI	SI	SI	SI	SI
FUOCHI DI GAS	SI	SI	NO	SI
FUOCHI DI METALLI	NO	SI (Polveri speciali)	NO	NO
APPARECCHI ELET-TRICI	SI	SI	NO	SI

Determinazione del numero degli estintori da installare

Il numero risulta determinato solo in alcuni norme specifiche *(scuole, ospedali, alberghi, locali di pubblico spettacolo, autorimesse ecc.)*.

Negli altri casi si deve eseguire il criterio di disporre questi mezzi di primo intervento in modo che siano **prontamente disponibili ed utilizzabili**.

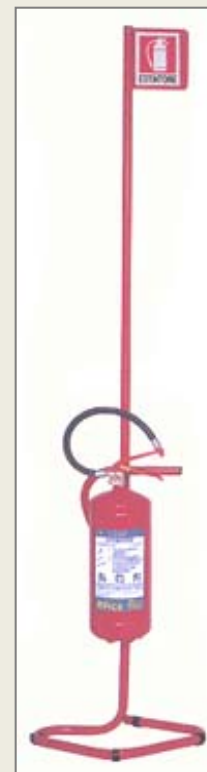
In linea di massima la posizione deve essere scelta privilegiando la facilità di accesso, la visibilità e la possibilità che almeno uno di questi possa essere raggiunto con un **percorso non superiore a 15 m** circa.

La **distanza** tra gruppi di estintori deve essere **circa 30 m**.

Posizionamento degli estintori

Debbono essere indicati con l'apposita **segnaletica di sicurezza**, in modo da essere individuati immediatamente, preferibilmente vicino alle scale od agli accessi.

Estintori, di **tipo idoneo**, devono essere posti in vicinanza di rischi speciali *(quadri elettrici, cucine, impianti per la produzione di calore a combustibile solido, liquido o gassoso ecc.).*

Gli estintori dovranno essere **posizionati alle pareti**, mediante **idonei attacchi** che ne consentano il facile sganciamento o **poggiati a terra** con idonei dispositivi *(piantane porta estintore con asta e cartello)*.

Criteri generali per la gestione dell'emergenza: D.M. 10/3/1998

Estintori portatili e carrellati

La scelta è determinata in funzione della classe di incendio e del livello di rischio del luogo di lavoro.

Criteri per il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili *(vedi tabella)*, per gli incendi di classe A e B:

- *numero dei piani (non meno di un estintore a piano);*
- *superficie in pianta;*
- *specifico pericolo di incendio (classe di incendio);*
- *distanza da percorrere per utilizzare un estintore (≤ 30 m).*

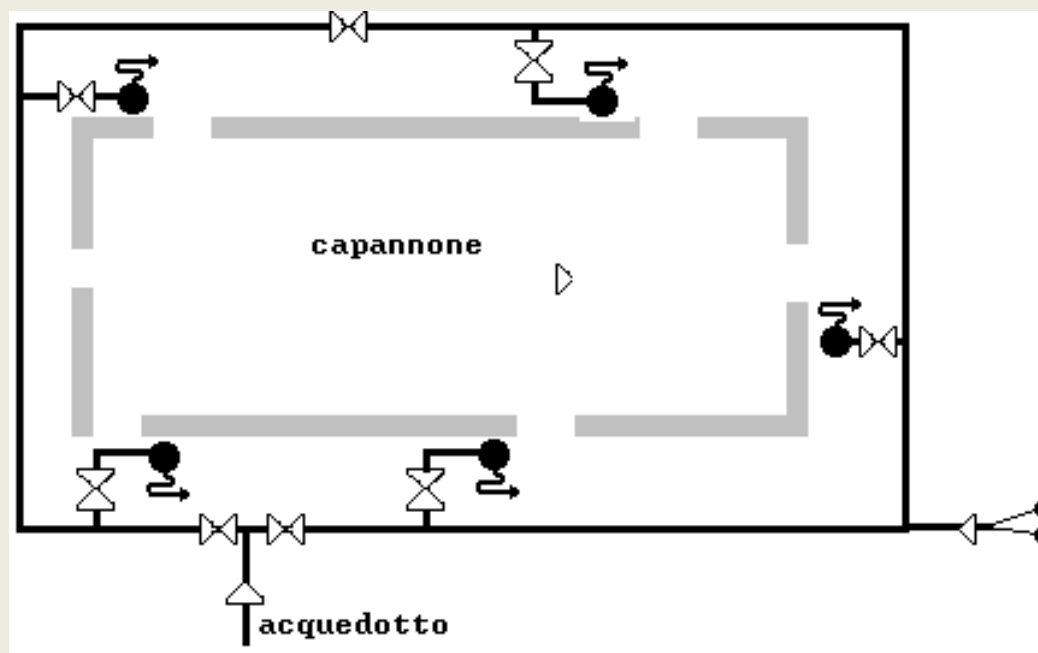
Tipo di estintore	Superficie protetta da un estintore		
	Rischio Basso	Rischio Medio	Rischio Elevato
13A 89BC	100 m^2		
21A 113BC	150 m^2	100 m^2	
34A 144BC	200 m^2	150 m^2	100 m^2
55A 233BC	250 m^2	200 m^2	200 m^2

Per quanto attiene gli estintori carrellati, la scelta del loro tipo e numero deve essere fatta in funzione della classe di incendio, livello di rischio e del personale addetto al loro uso.

Rete idrica antincendio

Può essere collegata direttamente, o a mezzo di vasca di disgiunzione, all'acquedotto cittadino.

La presenza della riserva idrica è necessaria se l'acquedotto non garantisce continuità di erogazione e sufficiente pressione.

In tal caso le caratteristiche idrauliche richieste agli erogatori (**idranti UNI 45** oppure **UNI 70**) vengono assicurate in termini di portata e pressione dalla capacità della **riserva idrica** e dal **gruppo di pompaggio**.

Idrante a muro

Apparecchiatura antincendio composta essenzialmente da:

- **cassetta**, o da un portello di protezione,
- **supporto** della tubazione,
- **valvola** manuale di intercettazione,
- **tubazione flessibile** completa di raccordi,
- **lancia** erogatrice

Idrante a colonna soprasuolo

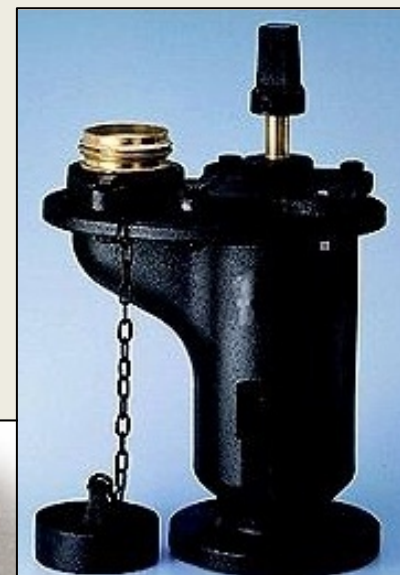
Apparecchiatura antincendio, permanentemente collegata a una rete di alimentazione idrica, costituita da una valvola al-loggiata nella porzione interrata dell'apparecchio, manovrata attraverso un albero verticale che ruota nel corpo cilindrico, nel quale sono anche ricavati uno o più attacchi con filettatura unificata.

*Per ciascun idrante deve essere prevista almeno una **dota-zione** di una lunghezza unificata di tubazione flessibile, com-pleta di raccordi e lancia di erogazione.*

*Queste dotazioni devono essere ubicate in prossimità degli idranti, in apposite **cassette** di contenimento, o conservate in una o più postazioni accessibili in sicu-rezza anche in caso d'incendio ed adeguatamente **individuate da idonea segnaletica.***

Idrante sottosuolo

Apparecchiatura antincendio, permanentemente collegata a una rete di alimentazione idrica, costituita da una **valvola** provvista di un attacco unificato ed alloggiato in una custodia con **chiusino** installato a piano di calpestio.

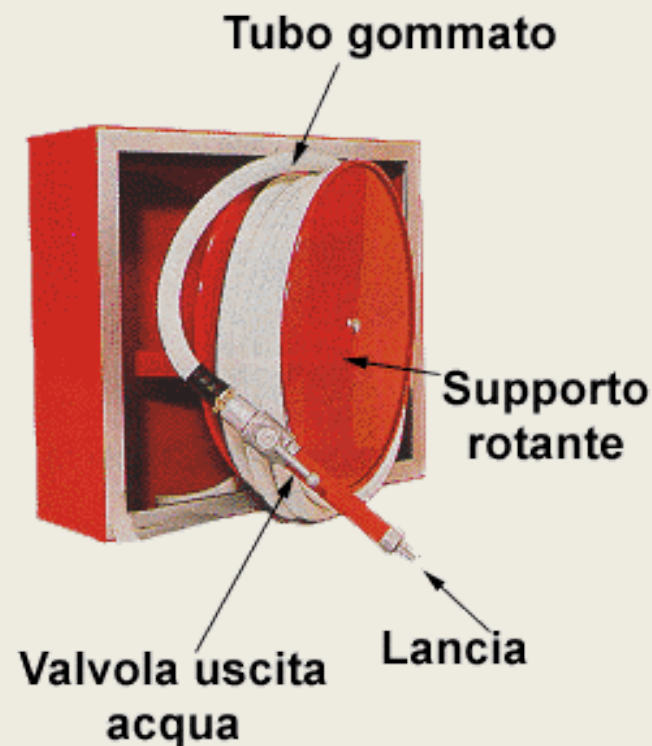
La posizione degli idranti sottosuolo deve essere adeguatamente indicata; devono inoltre porsi in atto misure per evitare che ne sia ostacolato l'utilizzo.

Dotazioni in cassetta di contenimento individuate da idonea segnaletica.

Naspi

Apparecchiatura antincendio costituita da una ***bobina mobile*** *su cui è avvolta una* ***tubazione semirigida*** *collegata ad una estremità con una* ***lancia erogatrice.***

Per l'impiego anche da parte di **personale non addestrato**, è un'alternativa agli idranti soprattutto per le attività a minor rischio.

I naspi hanno prestazioni inferiori rispetto agli idranti e in alcune attività a basso rischio ***possono essere collegati direttamente alla rete idrica sanitaria****.*

Dispongono di tubazioni in gomma avvolte su tamburi girevoli e sono provviste di **lance da 25 mm** con getto regolabile (pieno o frazionato) con **portata di 50 lt/min** **e** **pressione 1,5 bar**.

Attacchi di mandata per autopompa

È un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere ***immessa acqua nella rete di idranti*** *in condizioni di emergenza.*

Ha un diametro DN 70.

ATTACCO DI MANDATA
PER AUTOPOMPA
Pressione massima 1,2 MPa
RETE IDRANTI ANTINCENDIO

Caratteristiche della rete idrica antincendi

La rete idrica antincendi deve, a garanzia di **affidabilità e funzionalità**, rispettare i seguenti **criteri progettuali**:

- ✓ ***Indipendenza*** *della rete da altre utilizzazioni.*
- ✓ *Dotazione di* ***valvole di sezionamento****.*
- ✓ *Disponibilità di* ***riserva idrica*** *e di costanza di pressione.*
- ✓ *Ridondanza del* ***gruppo pompe****.*
- ✓ *Disposizione della* ***rete ad anello****.*
- ✓ ***Protezione*** *della rete dall'azione del gelo e della corrosione.*
- ✓ *Caratteristiche idrauliche* ***pressione - portata*** *(es. 50 % degli idranti UNI 45 in fase di erogazione con portata di 120 lt/min e pressione residua di 2 bar al bocchello).*
- ✓ *Idranti (a muro, a colonna, sottosuolo o naspi) collegati con tubazioni flessibili a lance erogatrici che consentono, per numero ed ubicazione, la* ***copertura protettiva*** *dell'intera attività.*

Posizionamento di idranti a muro e naspi

- ✓ *Devono essere posizionati in modo che* ***ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto*** *d'acqua di almeno un idrante/naspo.*
- ✓ *In generale è ammissibile considerare che* ***il getto d'acqua abbia una lunghezza di riferimento di 5 m.***
- ✓ *Il posizionamento degli idranti a muro e dei naspi deve essere eseguito considerando* ***ogni compartimento in modo indipendente.***
- ✓ *Gli idranti e/o i naspi devono essere installati in* ***posizione ben visibile e facilmente raggiungibile.***
- ✓ *Preferibilmente* ***posizionati in prossimità di uscite di emergenza*** *o vie di esodo, in posizione tale da non ostacolare l'esodo.*
- ✓ *Le caratteristiche della rete idranti sono fissate dalla* ***norma UNI 10779****.*

UNI 10779: Dimensionamento degli impianti: Apparecchi considerati contemporaneamente operativi			
Livello area di rischio	Protezione interna [3)4)]	Protezione Esterna [4)]	Durata
1	**2 idranti**[1)] con **120 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **2 Bar** oppure **4 naspi**[1)] con **35 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **2 Bar**	**Generalmente non prevista**	**≥ 30 min**
2	**3 idranti**[1)] con **120 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **2 Bar** oppure **4 naspi**[1)] con **60 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **3 Bar**	**4 attacchi**[1)] DN 70 con **300 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **3 Bar**	**≥ 60 min**
3[1)]	**4 idranti**[1)] con **120 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **2 Bar** oppure **6 naspi**[1)] con **60 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **3 Bar**	**6 attacchi**[1)2)] DN 70 con **300 l/min** cadauno e pressione residua non minore di **4 Bar**	**≥ 120 min**

1) Oppure tutti gli apparecchi installati se inferiori al numero indicato.
2) In presenza di impianti automatici di spegnimento il numero di bocche DN 70 può essere limitato a 4 e la durata a 90 min.
3) Negli edifici a più piani, per compartimenti > 4000 mq, il numero di idranti/naspi contemporaneamente operativi deve essere raddoppiato
4) Le prestazioni idrauliche richieste, si riferiscono a ciascun apparecchio in funzionamento contemporaneo con il numero di apparecchi previsti in tabella. Si deve considerare il contemporaneo funzionamento solo di una tipologia di protezione (interna o esterna).

Impianti di spegnimento automatici

Possono classificarsi in base all'estinguente utilizzato:

- ✓ Impianti ad **acqua** Sprinkler *(ad umido, a secco, alternativi, a preal-larme, a diluvio etc.);*
- ✓ Impianti a **schiuma**;
- ✓ Impianti ad **anidride carbonica**;
- ✓ Impianti ad **halon**;
- ✓ Impianti a **polvere**.

Impianto automatico di estinzione ad acqua Sprinkler

- ✓ Fonte di alimentazione *(acquedotto, serbatoi, vasca, serbatoio in pressione)*;
- ✓ Pompe di mandata;
- ✓ Centralina valvolata di controllo e allarme;
- ✓ Condotte montanti principali;
- ✓ Rete di condotte secondarie;
- ✓ Serie di testine erogatrici (sprinkler).

L'erogazione di acqua può essere comandata da un impianto di rilevazione incendi, oppure essere provocata direttamente dalla apertura delle teste erogatrici: per fusione di un elemento metallico o per rottura, a determinate temperature, di un elemento termosensibile a bulbo che consente in tal modo la fuoriuscita d'acqua.

Tipi d'impianto Sprinkler

- Ad **umido**: tutto l'impianto è permanentemente riempito di acqua in pressione: è il sistema più rapido e si può adottare nei locali in cui non esiste rischio di gelo.
- A **secco**: la parte d'impianto non protetta, o sviluppantesi in ambienti soggetti a gelo, è riempita di aria in pressione: al momento dell'intervento una valvola provvede al riempimento delle colonne con acqua.
- **Alternativi**: funzionano come impianti a secco nei mesi freddi e ad umido nei mesi caldi.
- A **pre-allarme**: sono dotati di dispositivo che differisce la scarica per escludere i falsi allarmi.
- A **diluvio**: impianti con sprinklers aperti alimentati da valvole ad apertura rapida in grado di fornire rapidamente grosse portate.

*La progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi automatici a sprinkler sono fissati dalla **norma UNI EN 12845**.*

Impianti a schiuma

Gli **impianti a schiuma** sono concettualmente simili agli sprinkler ad umido e differiscono per la presenza di un serbatoio di schiumogeno e di idonei sistemi di produzione e scarico della schiuma (versatori).

Impianti a anidride carbonica, ad halon, a polvere

Gli impianti ad **anidride carbonica**, ad **halon**, a **polvere** hanno portata limitata dalla capacità geometrica della riserva *(batteria di bombole, serbatoi)*.

Gli impianti a polvere, non essendo l'estinguente un fluido, non sono in genere costituiti da condotte, ma da teste singole autoalimentate da un serbatoio incorporato di modeste capacità.

La pressurizzazione è sempre ottenuta mediante un gas inerte (azoto, anidride carbonica).

Le concentrazioni di CO_2 necessarie per lo spegnimento non permettono la sopravvivenza delle persone, per cui l'installazione di questi impianti in locali con presenza di persone impone l'adozione di adeguate procedure di sfollamento.

Sistemi di rivelazione, segnalazione e allarme incendio

*La funzione di un **sistema di rivelazione incendio** è di rivelare un incendio nel minor tempo possibile e di fornire segnalazioni ed indicazioni.*

*La funzione di un **sistema di allarme incendio** è quella di fornire segnalazioni ottiche e/o acustiche agli occupanti di un edificio.*

Le funzioni di rivelazione incendio e allarme incendio possono essere combinate in un unico sistema.

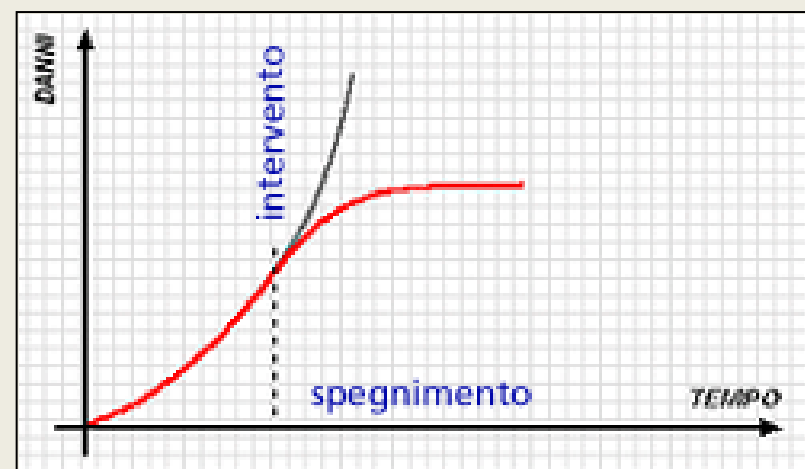
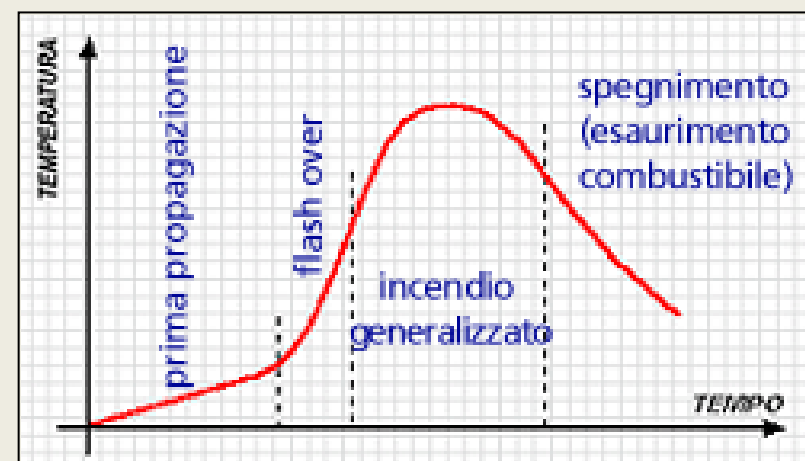
L'incendio può essere "scoperto" da un rivelatore (automaticamente) o dall'uomo (manualmente):

***Sistemi fissi automatici** di rivelazione d'incendio, che hanno la funzione di rivelare e segnalare un incendio nel minore tempo possibile.*

Sistemi fissi di segnalazione manuale,** che permettono una segnalazione, nel caso l'incendio sia **rilevato dall'uomo

Tali impianti rientrano quindi tra i provvedimenti di protezione attiva e sono ***finalizzati alla rivelazione tempestiva*** *del processo di combustione* ***prima*** *che questo degeneri nella fase di* ***incendio generalizzato****.*

Dal diagramma si deduce che è fondamentale riuscire ad avere un ***tempo d'intervento*** *possibilmente inferiore al tempo di prima propagazione, ossia intervenire prima che si sia verificato il "****flash over****".*

Siamo infatti ancora nel campo delle temperature relativamente basse, l'incendio non si è ancora esteso e quindi è più facile lo spegnimento ed i danni sono ancora contenuti.

Dalle figure precedenti si può vedere che l'entità dei danni, se non si interviene prima, ha un **incremento notevole** non appena si verifica il "**flash over**".

La norma di riferimento è la ***UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio",*** *che rimanda a disposizioni contenute in altre pubblicazioni, in particolare alla serie delle* ***norme UNI EN 54 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio".***

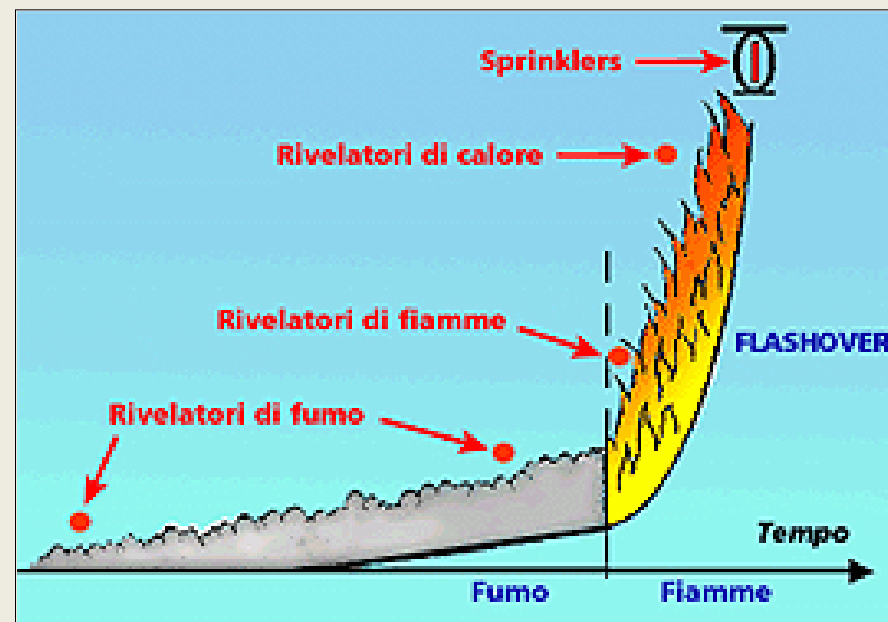
Un impianto di **rivelazione automatica** consente:

- ✓ di favorire un **tempestivo esodo delle persone**, degli animali, sgombero dei beni;
- ✓ di attivare i **piani di intervento**;
- ✓ di attivare i **sistemi di protezione contro l'incendio** (manuali e/o automatici di spegnimento).

Rivelatori d'incendio

Classificazione in base al **fenomeno chimico-fisico** rilevato:

- ✓ rivelatore di **calore** *sensibile all'aumento della temperatura.*
- ✓ rivelatore di **fumo** (a ionizzazione o ottici) *sensibile alle particelle dei prodotti della combustione e/o pirolisi sospesi nell'atmosfera (aerosol).*
- ✓ rivelatore di **gas**: *Rivelatore sensibile ai prodotti gassosi della combustione e/o della decomposizione termica.*

- ✓ rivelatore di **fiamme** *sensibile alla radiazione emessa dalle fiamme di un incendio.*
- ✓ rivelatore **multi-criterio**: *sensibile a più di un fenomeno causato dall'incendio.*

Classificazione in base al **<u>metodo di rivelazione</u>**:

statico *da l'allarme quando l'entità del fenomeno misurato supera un certo valore per un periodo di tempo determinato*

differenziale *da l'allarme quando la differenza* (normalmente piccola) *tra i livelli del fenomeno misurato in 2 o più punti supera un certo valore per un periodo di tempo determinato*

velocimetrico *da l'allarme quando la velocità di variazione nel tempo del fenomeno misurato supera un certo valore per un periodo di tempo determinato*

Classificazione in base al **<u>tipo di configurazione</u>**:

puntiforme *Rivelatore che risponde al fenomeno sorveglia-to in prossimità di un punto fisso*

lineare *Rivelatore che risponde al fenomeno sorvegliato in prossimità di una linea continua*

multi-punto*: Rivelatore che risponde al fenomeno sorvegliato in pros-simità di un certo numero di punti fissi*

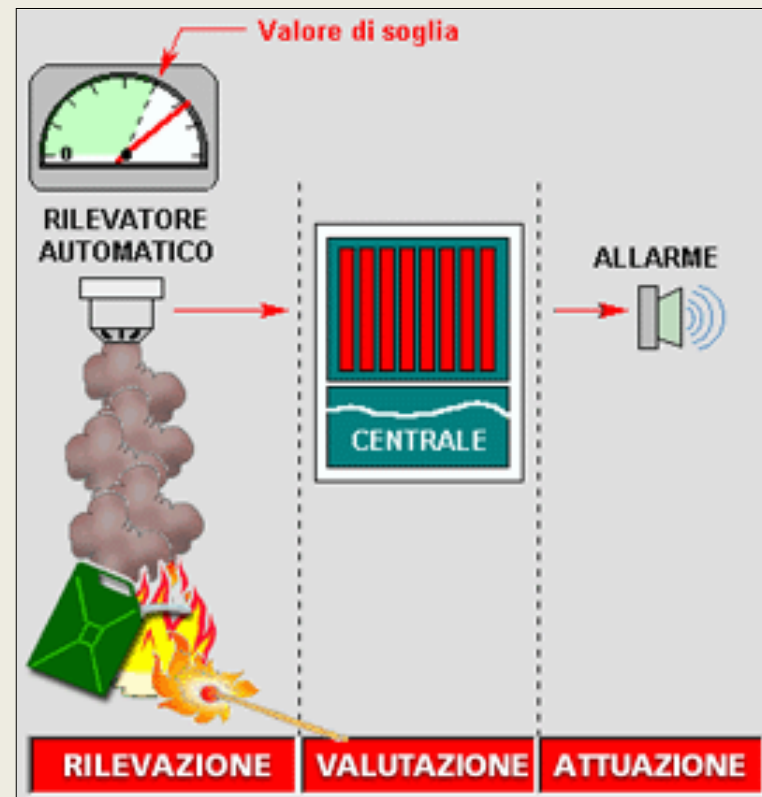
Rilevatori e rivelatori d'incendio

*Un "**rivelatore automatico d'incendio**" è un dispositivo installato nella zona da sorvegliare che è in grado di misurare:*

- *come variano nel tempo grandezze tipiche della combustione;*
- *la velocità della loro variazione;*
- *la somma di tali variazioni nel tempo.*

Inoltre trasmette un segnale d'allarme in un luogo opportuno quando il valore della grandezza tipica misurata supera un valore prefissato (soglia).

*"**L'impianto di rivelazione**" è un insieme di apparecchiature fisse per rilevare e segnalare un principio d'incendio.*

Lo scopo è quello di segnalare tempestivamente ogni principio d'incendio, evitando i falsi allarmi, in modo che possano essere messe in atto le misure necessarie per circoscrivere e spegnere l'incendio.

Differenza tra Rilevazione e Rivelazione: *(approfondimento)*

Rilevazione: è la misura di una grandezza tipica legata ad un fenomeno fisico provocato da un incendio.

Rivelazione: Avvenuta la rilevazione “la notizia” che si sta sviluppando l’incendio viene comunicata (rivelata) al “sistema” (uomo o dispositivo automatico) demandato ad intervenire.

Si tratta tuttavia di definizioni non ufficiali, in quanto i due vocaboli vengono spesso utilizzati in vari testi, come sinonimi.

In diverse regole tecniche vengono utilizzati i due termini indifferentemente (es. nei DM 20/5/1992: musei, DM 26/8/1992: scuole, DM 18/03/1996: impianti sportivi, DM 22/2/2006: uffici).

Nelle norme tecniche si fa riferimento al termine "rivelazione" *e laddove è riportato il termine "rilevazione" deve intendersi "rivelazione".*

Componenti dei sistemi automatici di rivelazione

Un impianto rilevazione automatica d'incendio deve comprendere i seguenti **componenti essenziali** (UNI 9795):

- ✓ **Rilevatori** d'incendio;
- ✓ **Centrale di controllo** e segnalazione;
- ✓ **Dispositivi d'allarme** incendio;
- ✓ **Punti di segnalazione manuale** *(comandi di attivazione)*;
- ✓ **Apparecchiatura di alimentazione**.

Vi possono essere impianti che hanno altri componenti (considerati non essenziali), in più rispetto a quelli elencati:

- *Dispositivo di trasmissione dell'allarme incendio*
- *Stazione di ricevimento dell'allarme incendio*
- *Comando del sistema automatico antincendio*
- *Sistema automatico antincendio*
- *Dispositivo di trasmissione dei segnali di guasto*
- *Stazione di ricevimento dei segnali di guasto*

La centrale di controllo e segnalazione garantisce l'alimentazione elettrica (continua e stabilizzata) di tutti gli elementi dell'impianto ed è di solito collegata anche ad una "sorgente di energia alternativa" (batterie, gruppo elettrogeno, gruppo statico ecc.) che garantisce il funzionamento anche in caso di mancanza di energia elettrica della rete.

Avvenuto l'incendio, l'allarme può essere

- ✓ **locale** oppure
- ✓ **trasmesso a distanza**.

L'intervento può essere di **due tipi**:

- ✓ **manuale** *(azionamento di un estintore o di un idrante, intervento squadre VV.F.)*
- ✓ **automatico** *(movimentazione di elementi di compartimentazione e/o aerazione, azionamento di impianti di spegnimento automatico, d'inertizzazione, predisposizione di un piano esodo).*

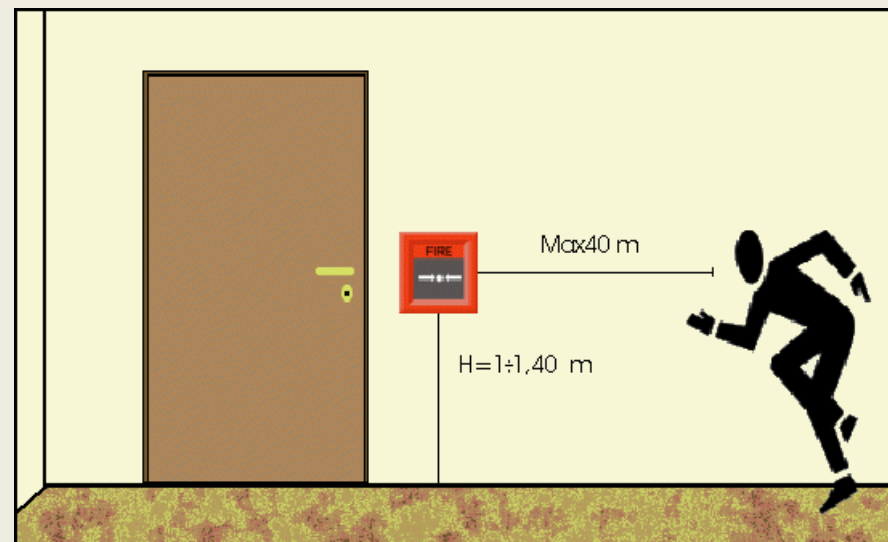
È opportuno quindi perseguire soluzioni equilibrate che prevedono un grado d'automazione compatibile con le soluzioni tecnologiche già ampiamente collaudate affidando all'uomo il compito di effettuare i controlli che si rendessero necessari.

Tali tipi d'impianti trovano valide applicazioni in presenza di:

- *Depositi intensivi;*
- *Depositi di materiali e/o sostanze ad elevato calore specifico;*
- *Ambienti con elevato carico d'incendio, non compartimentabili;*
- *Ambienti destinati ad impianti tecnici difficilmente accessibili e controllabili (cunicoli, cavedii, intercapedini al di sopra di controsoffitti ecc.).*

Disposizione e suddivisione in zone degli impianti manuali

Un impianto di segnalazione manuale, prevede una suddivisione in zone dell'ambiente da sorvegliare, di superficie **≤ 1600 m²**.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di **punti di segnalazione manuale** tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un **percorso non maggiore di 40 m**.

I punti di segnalazione manuale devono essere almeno **due per zona**.

Devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'**altezza compresa tra 1 m e 1,4 m**.

Nel caso di punto sottovetro, deve essere disponibile un **martelletto per la rottura del vetro**.

Segnaletica di sicurezza

D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81
TITOLO V – SEGNALETICA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

Il titolo V del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e gli allegati da Allegato XXIV a Allegato XXXII stabiliscono le prescrizioni per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro nei settori di attività privati o pubblici rientranti nel campo di applicazione del decreto. (Il D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 ha sostituito, per quanto concerne la segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro, il D.Lgs 14 agosto 1996, n. 493).

Definizioni *(Art. 162)*

Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro: *una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad un'attività o ad una situazione determinata, fornisce un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, o che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale;*

Segnale di divieto: *un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo;*

Segnale di avvertimento: *un segnale che avverte di un rischio o pericolo;*

Segnale di prescrizione: *un segnale che prescrive un determinato comportamento;*

Segnale di salvataggio o di soccorso: *un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;*

Obblighi del datore di lavoro *(Art. 163)*

Il datore di lavoro deve predisporre la segnaletica di sicurezza, conformemente alle prescrizioni di cui agli allegati da ALLEGATO XXIV a ALLEGATO XXXII, quando risultano rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi, ovvero sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva.

Informazione e formazione *(Art. 164)*

Il datore di lavoro provvede affinché:

- ✓ *il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano informati di tutte le misure da adottare riguardo alla segnaletica di sicurezza;*
- ✓ *i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sotto forma di istruzioni precise.*

D.Lgs n. 81/08 Allegato XXV - Prescrizioni generali per i cartelli segnaletici

Caratteristiche intrinseche

- ✓ **Forma e colori** sono **definiti** in funzione dell'impiego *(cartelli di divieto, avvertimento, prescrizione, salvataggio e per le attrezzature antincendio)*.
- ✓ I **pittogrammi** devono essere **semplici**, e possono **differire leggermente**, purché il significato sia equivalente e non equivoco.
- ✓ I cartelli devono essere costituiti di **materiale resistente** *(urti, intemperie, aggressioni ambientali)*.
- ✓ Le dimensioni e le proprietà dei cartelli devono **garantire una buona visibilità** e comprensione.

  Per le dimensioni si raccomanda di osservare la formula: $A > L^2/2000$, ove A rappresenta la superficie del cartello espressa in m^2 ed L la distanza, misurata in metri, alla quale il cartello deve essere ancora riconoscibile. La formula applicabile fino ad una distanza di circa 50 metri.
- ✓ Per le caratteristiche cromatiche e fotometriche dei materiali si rinvia alla normativa di buona tecnica dell'UNI.

Condizioni d'impiego

- ✓ I cartelli vanno sistemati tenendo conto di eventuali ostacoli, ad un'altezza e in una posizione appropriata, all'ingresso alla zona interessata *in caso di rischio generico* o nelle immediate adiacenze *di un rischio specifico o dell'oggetto che s'intende segnalare* e in un posto bene illuminato e facilmente accessibile e visibile.
- ✓ In caso di cattiva illuminazione naturale utilizzare colori fosforescenti, materiali riflettenti o illuminazione artificiale.
- ✓ Il cartello va rimosso quando non sussiste più la situazione che ne giustificava la presenza.

CARTELLI DI DIVIETO

- ***Forma rotonda***
- ***Pittogramma nero su fondo bianco; bordo e banda*** *(verso il basso da sinistra a destra lungo il simbolo, con un'inclinazione di 45°)* ***rossi*** *(il rosso deve coprire almeno il 35% della superficie del cartello).*

Vieta *un comportamento*

CARTELLI DI AVVERTIMENTO

- **Forma triangolare**
- **Pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero** *(il giallo deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).*

Avverte *di un pericolo*

CARTELLI DI PRESCRIZIONE

- **Forma rotonda**
- **Pittogramma bianco su fondo azzurro** *(l'azzurro deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).*

Prescrive *un comportamento*

CARTELLI DI SALVATAGGIO

- **Forma quadrata o rettangolare**
- **Pittogramma bianco su fondo verde** *(il verde deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).*

Fornisce ***indicazioni***
(es. sulle uscite di sicurezza)

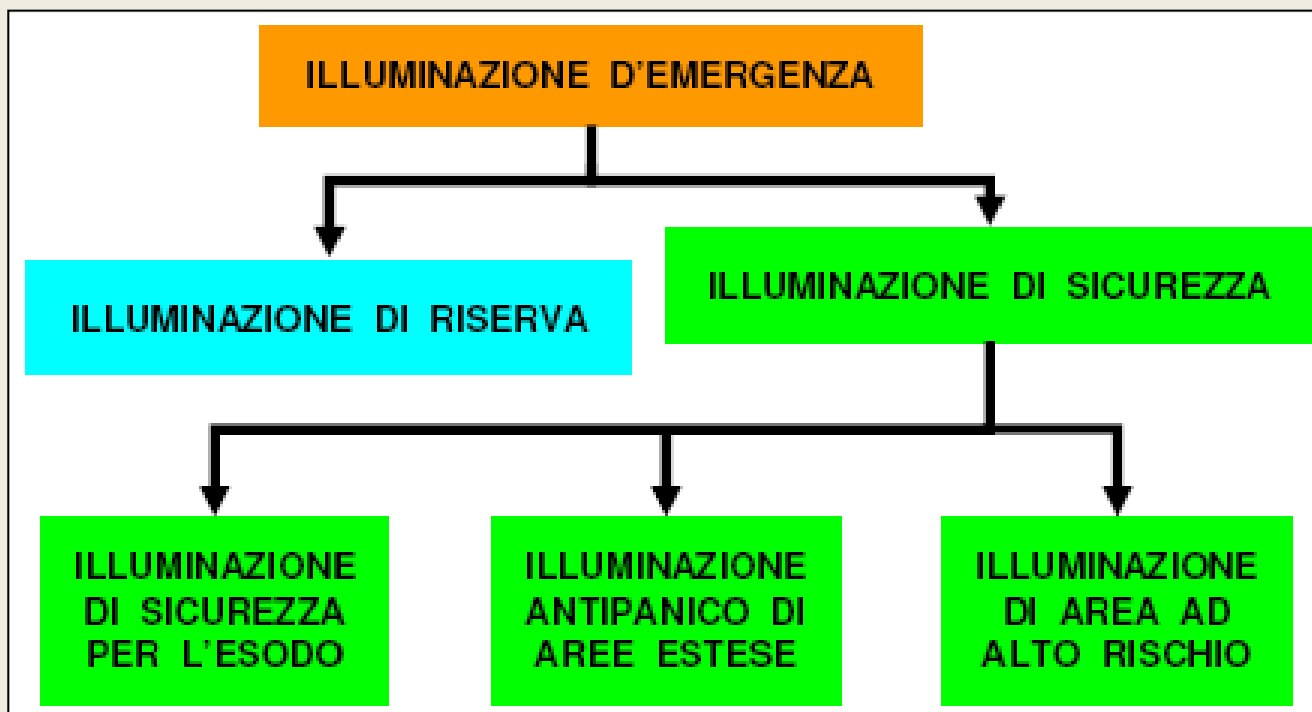
CARTELLI PER LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO

- **Forma quadrata o rettangolare**
- **Pittogramma bianco su fondo rosso** *(il rosso deve coprire almeno il 50% della superficie del cartello).*

*Fornisce **indicazioni***
(su attrezzature antincendio)

Illuminazione di sicurezza

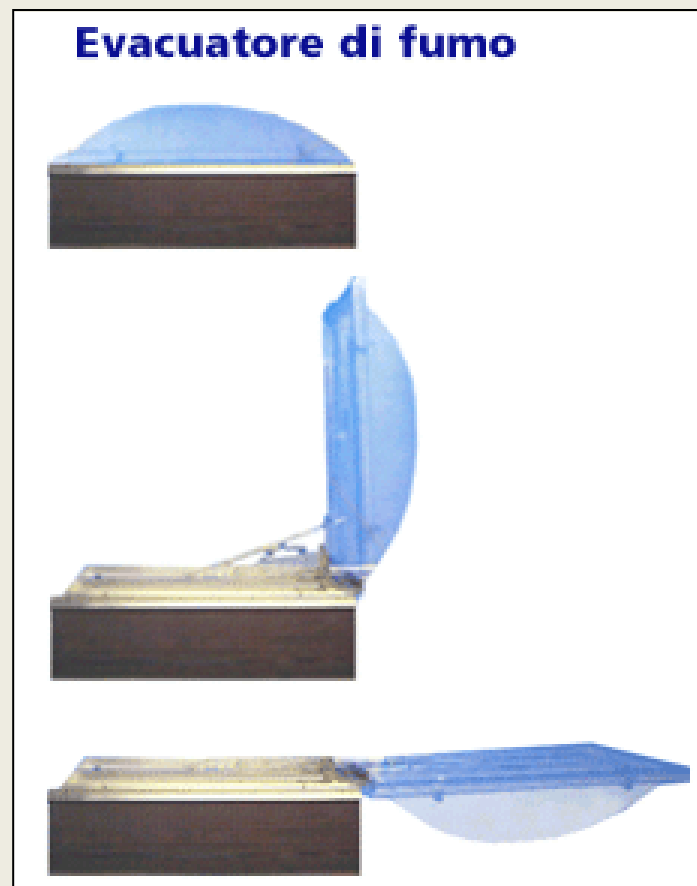
L'illuminazione di sicurezza, come definita dalla Norma UNI EN 1838, fa parte del sistema più generale dell'illuminazione di emergenza.

Mentre l'illuminazione di riserva ha la funzione di consentire il proseguimento dell'attività lavorativa, l'impianto di ***illuminazione di sicurezza*** *deve fornire, in caso di mancata erogazione della fornitura principale della energia elettrica e quindi di luce artificiale, un'illuminazione sufficiente a permettere di evacuare in sicurezza i locali (intensità minima di illuminazione 5 lux).*

Devono essere illuminate le **uscite di sicurezza**, le **vie di esodo**, e tutte quelle parti che è necessario percorrere per raggiungere un'uscita verso luogo sicuro.

L'Impianto deve essere alimentato da un'adeguata fonte di energia quali **batterie in tampone** o **batterie di accumulatori** con dispositivo per la ricarica automatica *(con autonomia variabile da 30 minuti a 3 ore, a secondo del tipo di attività e delle circostanze)* oppure da apposito ed idoneo **gruppo elettrogeno**.

L'intervento deve avvenire in automatico, in caso di mancanza della fornitura principale dell'energia elettrica, **entro 5 secondi** circa (se si tratta di **gruppi elettrogeni** il tempo può raggiungere i **15 secondi**).

Evacuatori di fumo e di calore

Tali sistemi di protezione attiva sono di frequente utilizzati in combinazione con impianti di rivelazione e sono basati sullo sfruttamento del movimento verso l'alto delle masse di gas caldi generate dall'incendio che, a mezzo di aperture sulla copertura, vengono evacuate all'esterno.

Gli EFC devono essere installati, per quanto possibile, in modo omogeneo nei singoli compartimenti, a soffitto in ragione, ad esempio, di uno ogni 200 m^2 (su coperture piane o con pendenza minore del 20 %) come previsto dalla regola tecnica di progettazione costituita dalla norma UNI - VVF 9494

Gli evacuatori di fumo e calore (EFC) consentono di:

- ✓ **Agevolare lo sfollamento** delle persone e l'azione dei soccorritori grazie alla maggiore probabilità che i locali restino liberi da fumo almeno fino ad un'altezza da terra tale da non compromettere la possibilità di movimento.
- ✓ **Agevolare l'intervento** dei soccorritori rendendone più rapida ed efficace l'opera.
- ✓ **Proteggere le strutture e le merci** contro l'azione del fumo e dei gas caldi, riducendo il rischio e di collasso delle strutture portanti.
- ✓ **Ritardare o evitare l'incendio** a pieno sviluppo - "flash over".
- ✓ **Ridurre i danni** provocati dai gas di combustione o da eventuali sostanze tossiche e corrosive originate dall'incendio.

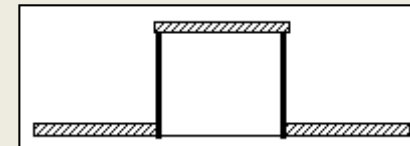
S

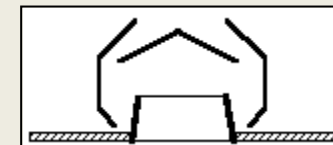
senza EFC

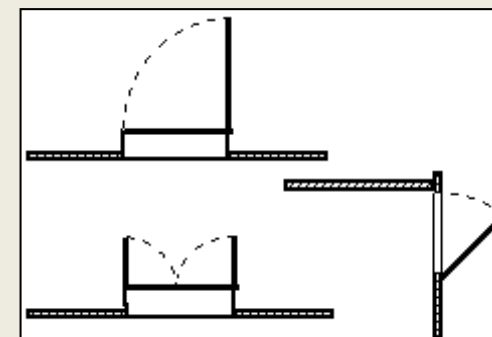
con EFC

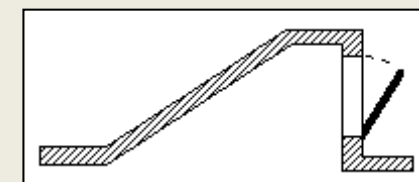
La ventilazione dei locali può essere ottenuta con vari sistemi:

Lucernari a soffitto

possono essere ad apertura comandata dello sportello o ad apertura per rottura del vetro, che deve essere allora del tipo semplice

Ventilatori statici continui

la ventilazione in questo caso avviene attraverso delle fessure laterali continue. L'ingresso dell'acqua è impedito da schermi e cappucci opportunamente disposti. In taluni casi questo tipo è dotato di chiusura costituita da una serie di sportelli con cerniera centrale o laterale, la cui apertura in caso d'incendio avviene automaticamente per la rottura di un fusibile

Sfoghi di fumo e di calore

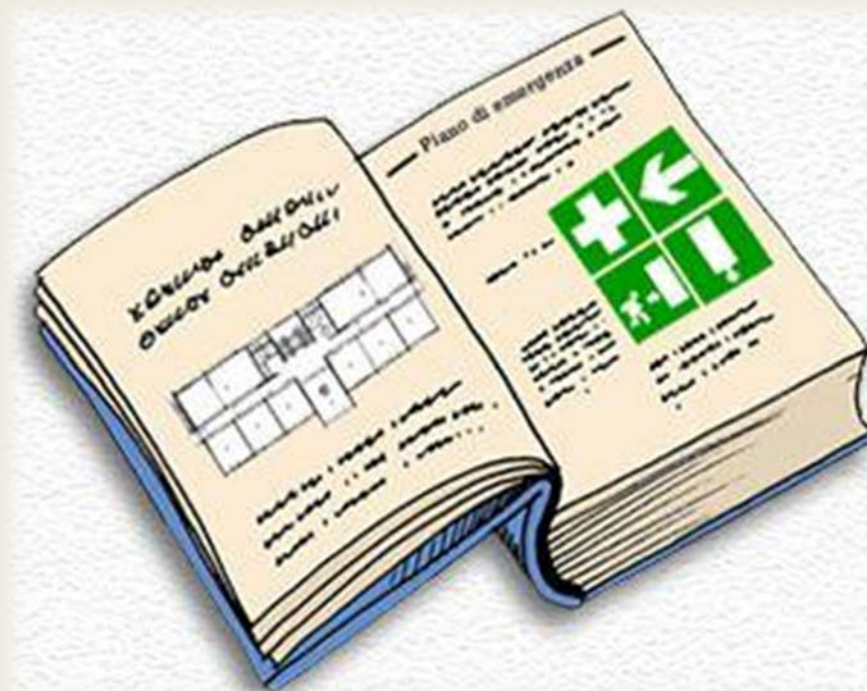
il loro funzionamento è in genere automatico a mezzo di fusibili od altri congegni. La loro apertura può essere anche manuale.
È preferibile avere il maggior numero possibile di sfoghi, al fine di ottenere che il sistema di ventilazione entri in funzione il più presto possibile in quanto la distanza tra l'eventuale incendio e lo sfogo sia la più piccola possibile

Aperture a shed

si possono prestare ad ottenere dei risultati soddisfacenti, se vengono predisposti degli sportelli di adeguate dimensioni ad apertura automatica o manuale

Superfici vetrate normali

vetri semplici che si rompono sotto l'effetto del calore; può essere consentito a condizione che sia evitata la caduta dei pezzi di vetro per rottura accidentale mediante rete metallica di protezione

CAPITOLO 3
PROCEDURE DA ADOTTARE IN CASO DI INCENDIO

Il piano di emergenza in caso di incendio

- ✓ *Piano di emergenza;*
- ✓ *Procedure da adottare quando si scopre un incendio;*
- ✓ *Procedure da adottare in caso di allarme;*
- ✓ *Piano di evacuazione;*
- ✓ *Procedure di chiamata dei servizi di soccorso;*
- ✓ *Collaborazione con i Vigili del Fuoco in caso di intervento;*

Il piano di emergenza

Nel piano di emergenza sono contenute le ***informazioni-chiave*** *da mettere in atto per i primi momenti secondo i seguenti* ***obiettivi principali****:*

- ***Salvaguardia*** *ed* ***evacuazione*** *delle* ***persone (obiettivo primario);***
- ***Messa in sicurezza degli impianti;***
- ***Confinamento*** *dell'incendio;*
- ***Protezione dei beni e delle attrezzature;***
- ***Tentare l'estinzione*** *dell'incendio.*

*In caso di emergenza è fondamentale **affrontare i primi momenti**, nell'attesa dell'arrivo delle squadre dei Vigili del Fuoco.*

*Un buon piano di emergenza è **l'insieme di poche, semplici ed essenziali azioni comportamentali**.*

Scopo

Consentire la migliore gestione possibile degli scenari incidentali ipotizzati, determinando una o più sequenze di azioni che sono ritenute le più idonee.

Obiettivi

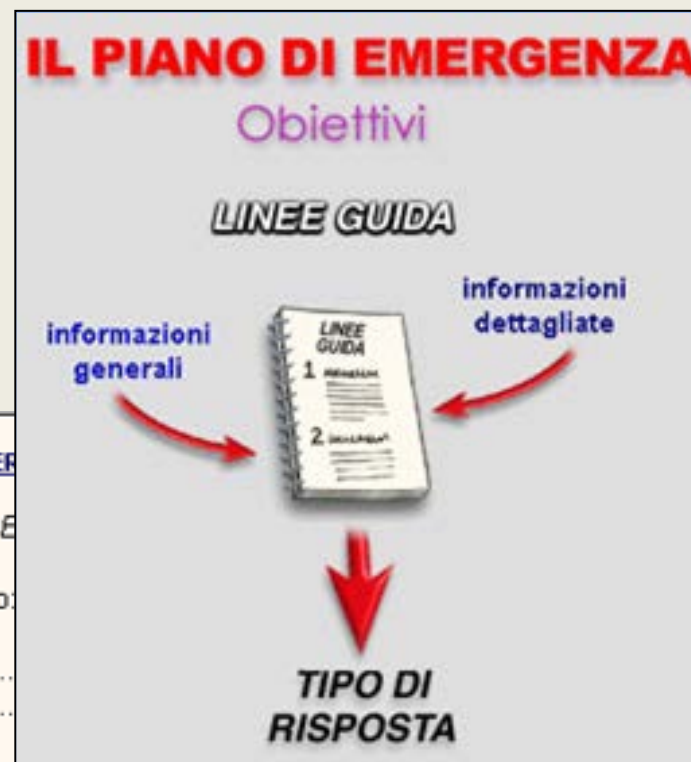
Analisi: **individuare i pericoli** e analizzare i rischi presenti nell'attività lavorativa;

Struttura: **raccogliere** in un documento organico quelle **informazioni** che non è possibile ottenere facilmente durante l'emergenza;

Linee guida

Procedure comportamentali che rappresentano le migliori azioni da intraprendere in emergenza.

(Procedure Operative Standard)

In mancanza di appropriate procedure un incidente diventa caotico, causando confusione ed incomprensione.

Verifica

Il Piano di Emergenza deve **individuare persone o gruppi - chiave**, dei quali descrivere le **azioni da intraprendere** e **quelle da non fare**.

Deve tener conto anche della **presenza** di eventuali **clienti**, i **visitatori**, i **dipen-denti di altre società** di manutenzione ecc.

Il Gestore dell’Emergenza

Nel Piano di Emergenza deve essere individuato il ***Gestore Aziendale dell’Emergenza*** *(Datore di lavoro o suo delegato)* al quale vanno delegati poteri decisionali e la possibilità di **prendere decisioni anche arbitrarie**, al fine di operare nel migliore dei modi e raggiungere gli obiettivi stabiliti.

Azioni

Le azioni devono essere correlate alla effettiva **capacità delle persone di svolgere determinate operazioni**.

Il piano di emergenza va strutturato tenendo conto che in condizioni di stress e di panico le persone tendono a perdere la lucidità.

Poche, semplici, efficaci azioni sono meglio che una serie di incarichi complicati.

È necessario effettuare esercitazioni pratiche e addestramento.

In emergenza le azioni che riescono meglio sono **le azioni che abbiamo saputo rendere più "automatiche"** *(tenuto conto di stress e panico in un'emergenza).*

Procedure da adottare in caso di incendio

- Dare **l'allarme al Gestore** Aziendale dell'Emergenze;
- Dare **l'allarme al 115** dei Vigili del Fuoco;
- Valutare la **possibilità di estinguere l'incendio con i mezzi** a disposizione;
- Iniziare l'opera di estinzione solo con la **garanzia di una via di fuga sicura alle proprie spalle** e con l'assistenza di altre persone;
- **Intercettare le alimentazioni** di gas, energia elettrica, ecc.;
- **Chiudere le porte** per limitare la propagazione del fumo e dell'incendio;
- **Accertarsi che l'edificio venga evacuato;**
- Se non si riesce a controllare l'incendio in poco tempo, **portarsi all'esterno** dell'edificio e dare adeguate indicazioni ai Vigili del Fuoco.

Procedure da adottare in caso di allarme

- **Mantenere la calma** *(in tal senso la conoscenza delle procedure è importante, così come l'addestramento periodico che aiuta a prendere confidenza con le operazioni da intraprendere);*

- **Evitare di trasmettere il panico**;
- **Prestare assistenza** a chi si trova in difficoltà;
- **Attenersi** al **piano di emergenza;**
- **Allontanarsi** secondo le procedure;
- **Non rientrare nell'edificio** fino a quando non vengono ripristinate le condizioni di normalità;

Modalità di evacuazione (Il piano di evacuazione)

L'obiettivo principale del piano di emergenza è la salvaguardia delle persone e la loro evacuazione.

Il **piano di evacuazione** è un "**piano nel piano**".

Esplicita tutte le misure adottate e tutti i comporta-menti da attuare per garantire la completa evacua-zione dell'edificio di tutti i presenti.

Il piano di evacuazione deve **prevedere di far uscire dal fabbricato tutti gli occupanti utilizzando le normali vie di esodo**, *senza pensare di impiegare soluzioni non ortodosse.*

Le procedure di chiamata dei servizi di soccorso

È importante la corretta attivazione delle squadre di soccorso.

Deve essere individuata la **persona** *(ed un suo sostituto)* **incaricata di diramare l'allarme**.

Schema di richiesta di soccorso *(dati essenziali):*

- ✓ **Indirizzo e numero di telefono**;
- ✓ **Tipo di emergenza**;
- ✓ **Persone coinvolte / feriti**;
- ✓ **Reparto coinvolto**;
- ✓ **Stadio dell'evento** *(in fase di sviluppo, stabilizzato, ecc.);*
- ✓ **Altre indicazioni** particolari *(materiali coinvolti, necessità di fermare mezzi a distanza, ecc.);*
- ✓ **Indicazioni sul percorso** *(Nei casi di non agevole individuazione del sito, come ad esempio zone rurali o contrade senza numero civico, può essere utile tenere a disposizione le coordinate GPS del luogo o predisporre una pagina fax che indica i percorsi per raggiungere l'Azienda).*

Collaborazione con i Vigili del Fuoco in caso di intervento

Dopo aver gestito i primi momenti dell'emergenza secondo le poche basilari operazioni che prevede il piano di emergenza, **al momento dell'arrivo dei Vigili del Fuoco la gestione dell'emergenza passa a loro**.

Il modo migliore per collaborare con i Vigili del Fuoco è quello di **mettere a disposizione la conoscenza dei luoghi**.

Esemplificazione di una situazione di emergenza

I passi per la strutturazione di un piano di emergenza possono essere schematizzati come segue:

1. Raccolta di informazioni e dati;
2. Predisposizione delle griglie "evoluzione dell'evento/persone coinvolte/azioni";
3. Realizzazione delle schede procedurali/comportamentali delle diverse figure;

Valutazione del rischio

È una fase molto importante.

Nel **documento di valutazione dei rischi** sono raccolte tutte le informazioni che permettono di strutturare il processo di pianificazione dell'emergenza.

Pianificazione

Nella pianificazione di emergenza **deve essere coinvolto tutto il personale dell’azienda**.

Quanto più le persone coinvolte “fanno proprio” il piano di emergenza, tanto più questo avrà possibilità di successo.

Tra i vari eventi possibili evidenziati dalla **valutazione dei rischi**, occorre stabilire quali presentano i maggiori rischi ed iniziare a pianificare delle procedure di emergenza.

Il ***coinvolgimento delle persone***
nella materia di gestione dell'emergenza
è determinante
per la buona riuscita delle operazioni
di intervento e di soccorso

Si può partire schematizzando una *griglia*, dove vengono indicati:

- ✓ il tipo di evento incidentale
- ✓ il reparto interessato
- ✓ la sequenza temporale di azioni da intraprendere
- ✓ le persone/gruppi coinvolti
- ✓ i compiti che ogni singola persona/gruppo deve portare a termine.

Dopo aver identificato ed elencato le persone/gruppi interessati dall'emergenza, si inizia a tracciare un'evoluzione dell'evento "fotografando" queste persone nei diversi momenti e si descrivono brevemente "per titoli" le attività/operazioni che stanno svolgendo.

Schematizzando in questo modo, ci si può rendere conto se qualcuno è **"sovraccaricato" di compiti**.

È possibile determinare le interazioni tra le diverse figure per rendersi conto se il piano è realizzabile in quel modo.

Compiti delle figure coinvolte nell'emergenza nel reparto AAAA per evento incidentale INCENDIO

Reparto: **AAAA** Emergenza: **INCENDIO**	**situaz. 1** prima dell'evento ora: -00:01	**situaz. 2** si verifica l'evento ora: 00:00	**situaz. 3** dopo l'evento ora: 00:...	**situaz. 4** dopo l'evento ora: 00:...	**situaz. n** ripristino normalità ora: 01:...
Persona/ Gruppo 1	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d - ....
Persona/ Gruppo 2	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d - ....
Persona/ Grupp	a - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d - ....
Persona/ Gruppo n	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d -	a - .... b - .... c - .... d - ....

Aggiornato il: 31/3/1999 Il Responsabile

Dopo la schematizzazione, si passa alla realizzazione delle schede delle singole persone/gruppi.

Nelle singole **schede riassuntive** si possono effettuare descrizioni più dettagliate dei compiti della singola figura o gruppo.

Ogni scheda va classificata, numerata, datata e ufficializzata con la firma dei Responsabili.

Queste schede possono essere anche di dimensioni tascabili plastificate, oppure appese nei punti dove prestano servizio le persone interessate.

La scheda di ogni persona/gruppo deve essere veramente "una scheda".

Non può esistere una valida gestione dell'emergenza se il personale deve perdere parecchio tempo per lo studio di un manuale di procedure ultra-particolareggiato.

Per un'evoluzione favorevole dell'evento incidentale occorre che **ciascuno esegua quelle poche fondamentali operazioni**, nella giusta sequenza, coordinate con gli altri.

Sperimentazione

Non si può pretendere che fin dalla prima stesura il piano di emergenza sia un documento perfetto.

È bene iniziare fin da subito il processo di pianificazione.

Man mano si applicheranno le nuove parti del piano che vengono sviluppate.

Inizialmente il piano di emergenza conterrà alcune imprecisioni e sarà molto "generale". Ma non importa: cominciate così.

Addestramento periodico e Aggiornamento

Una procedura, per quanto sia scritta con precisione e semplicità, rischia di risultare **completamente inefficace se le persone che devono metterla in atto non si addestrano** periodicamente.

L'addestramento periodico è uno dei punti chiave nella preparazione alla gestione di un'emergenza, e consente di ottenere anche dei risultati correlati come la verifica e controllo delle attrezzature.

È consigliabile **prevedere la prova delle procedure di emergenza almeno 2 volte l'anno**.

Allo **scopo di raffinare** le procedure, oltre agli aggiornamenti a scadenza prefissata *(in occasione di cambiamenti di processo, introduzione di nuovi macchinari e comunque in linea di massima, annuale)* **è opportuno aggiornare il piano di emergenza** anche a seguito di ogni fase di addestramento.

CAPITOLO 4
ESERCITAZIONI PRATICHE

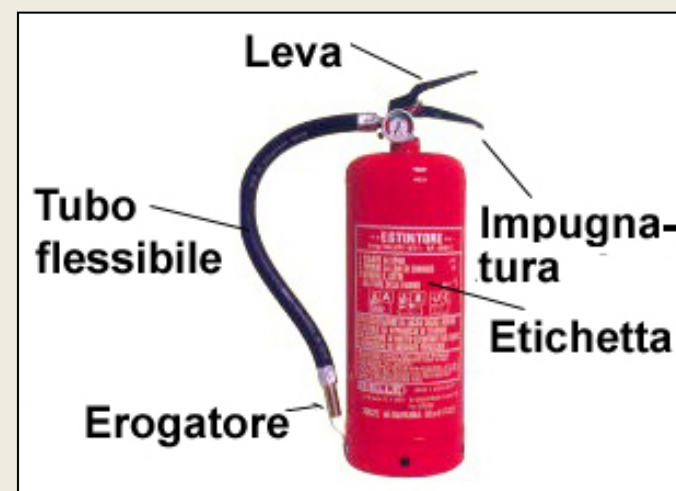
Principali attrezzature ed impianti di spegnimento

Estintori portatili d'incendio

Una delle attrezzature antincendio più diffuse ed utilizzate per ***intervenire sui principi di incendio****.*

Sono particolarmente preziosi per la prontezza di impiego e l'efficacia.

Nei piccoli incendi ed in caso di primo intervento può essere sufficiente l'utilizzo di uno o al massimo due estintori.

Per incendi più gravi l'utilizzo degli estintori può essere utile per rallentare la propagazione delle fiamme, in attesa dell'utilizzo di mezzi antincendio più potenti che hanno tempi di approntamento più lunghi.

IDENTIFICAZIONE DEGLI ESTINTORI PORTATILI

Colore

Il colore del corpo deve essere **rosso RAL 3000**, come specificato nel Farbregister RAL-841-GL.

Marcatura

La marcatura sull'estintore deve essere di colore contrastante con lo sfondo, e deve essere **suddivisa in 5 parti**.

Per le parti **1**, **2**, **3** e **5** deve essere contenuta nella stessa etichetta o nella stessa cornice.

L'etichetta (o cornice) deve essere in una posizione tale da poter essere letta chiaramente quando l'estintore si trova sul supporto.

La marcatura richiesta per la parte **4** può trovarsi anche in altra posizione sull'estintore.

Parti della ***Marcatura***

1. Parola "ESTINTORE", Tipo, Carica nominale, Classe di spegnimento

2. Istruzioni per l'uso, Pittogrammi

3. Pericoli, Avvertenze

4. Istruzioni, Informazioni, Raccomandazioni, Approvazione

5. Dati identificativi del costruttore e/o fornitore

* * **ESTINTORE** * *

6 KG POLVERE A B C * * * 13A 89 B C

1. TOGLIERE LA SPINA DI SICUREZZA
2. IMPUGNARE LA LANCIA
3. PREMERE A FONDO LA LEVA DI COMANDO E DIRIGERE IL GETTO ALLA BASE DELLE FIAMME

NON ESPORSI AI GAS E AI FUMI
DOPO UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI AERARE

- RICARICARE DOPO L'USO, ANCHE PARZIALE
- VERIFICARE PERIODICAMENTE
- 6 KG POLVERE ABC - AZOTO
- TEMPERATURE LIMITE DI UTILIZZAZIONE -20°C 60°C
- CODICE IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE
- ESTREMI APPROVAZIONE M.I. - DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

NOME RESPONS. APPAREC.

(INDIRIZZO RESPONSABILE APPARECCHIO)

Parte 1 deve contenere le seguenti informazioni in sequenza:

- le parole "ESTINTORE D'INCENDIO", o "ESTINTORE" più l'agente, o **"ESTINTORE D'INCENDIO" più l'agente**;
- il **tipo di agente estinguente** e la **carica nominale**;
- la **classe** o le classi **di spegnimento** dell'estintore.

Parte 2 deve contenere le seguenti informazioni:

- **Istruzioni per l'uso** che devono comprendere uno o più **pitto-grammi**, ognuno con una spiegazione.

Il testo delle istruzioni per l'uso deve essere nella lingua del paese di utilizzo; le diverse azioni da eseguire sono mostrate l'una dopo l'altra, dall'alto al basso. I pittogrammi si trovano tutti nella stessa posizione rispetto ai relativi testi e la direzione dei movimenti da eseguire è indicata da frecce.

I **pittogrammi** rappresentanti i tipi di incendio.

I pittogrammi di classe A e B sono utilizzati solo quando la marcatura indica la classe di spegnimento corrispondente. Il pittogramma di classe C è applicato solo sugli estintori a polvere con marcatura indicante l'idoneità alla classe C. I pittogrammi sono disposti orizzontalmente su una singola riga, sotto le istruzioni per l'uso. I pittogrammi che rappresentano i tipi di incendio sono inseriti in caselle quadrate con il lato di almeno 20 mm per gli estintori fino a 3 kg o 3 l, e di almeno 25 mm per gli estintori con carica maggiore di 3 kg o 3 l. Sull'angolo di ciascun pittogramma, deve essere presente un quadrato contenente una lettera. Gli estintori idonei alla ***classe D non devono essere marcati come idonei per altre classi*** *di incendio.*

Parte 3 deve contenere informazioni relative a eventuali limitazioni d'uso o pericoli, in particolare associati a tossicità e rischio elettrico.

Esempi di pericoli o avvertenze:

"NON ESPORSI AI FUMI E AI GAS"
"DOPO L'UTILIZZAZIONE IN LOCALI CHIUSI AERARE"

Gli estintori d'incendio portatili che utilizzano acqua o schiuma e non sono sottoposti a prova, o non soddisfano i requisiti di tale punto, devono riportare la seguente avvertenza: "**AVVERTENZA: non utilizzare su apparecchiature elettriche sotto tensione**".

Gli estintori d'incendio portatili che utilizzano altri agenti e gli estintori a base d'acqua conformi ai requisiti, devono riportare l'indicazione della loro idoneità all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione, per esempio: "**adatto all'uso su apparecchiature elettriche sotto tensione fino a 1000 V a una distanza di 1 m**".

Parte 4 deve contenere almeno:

- istruzioni per la ricarica dopo il funzionamento;
- istruzioni per la verifica periodica e per l'uso solo di prodotti e parti di ricambio conformi al modello stabilito per la ricarica e la manutenzione;
- la definizione dell'agente estinguente e, in particolare, la definizione e la percentuale degli additivi per gli agenti a base d'acqua;
- se pertinente, la definizione del gas propellente;
- il numero o il riferimento relativo all'approvazione dell'estintore;
- la definizione del modello del costruttore;
- il campo di temperature d'esercizio;
- un'avvertenza contro il rischio di congelamento per gli estintori a base d'acqua;
- un riferimento alla norma europea EN 3

Parte 5 deve contenere:

- nome e indirizzo del **costruttore e/o del fornitore** dell'estintore d'incendio portatile;

Inoltre, sull'estintore portatile deve essere indicato l'anno di fabbricazione

NOME RESPONS. APPAREC.
(INDIRIZZO RESPONSABILE APPARECCHIO)

CAPACITÀ DI SPEGNIMENTO *(UNI EN 3-7:2008)*

La capacità di spegnimento deve essere sottoposta a prova in conformità alla norma UNI EN 3-7:2008.

Prima di eseguire le prove, gli estintori a polvere devono essere sottoposti al procedimento di compattazione.

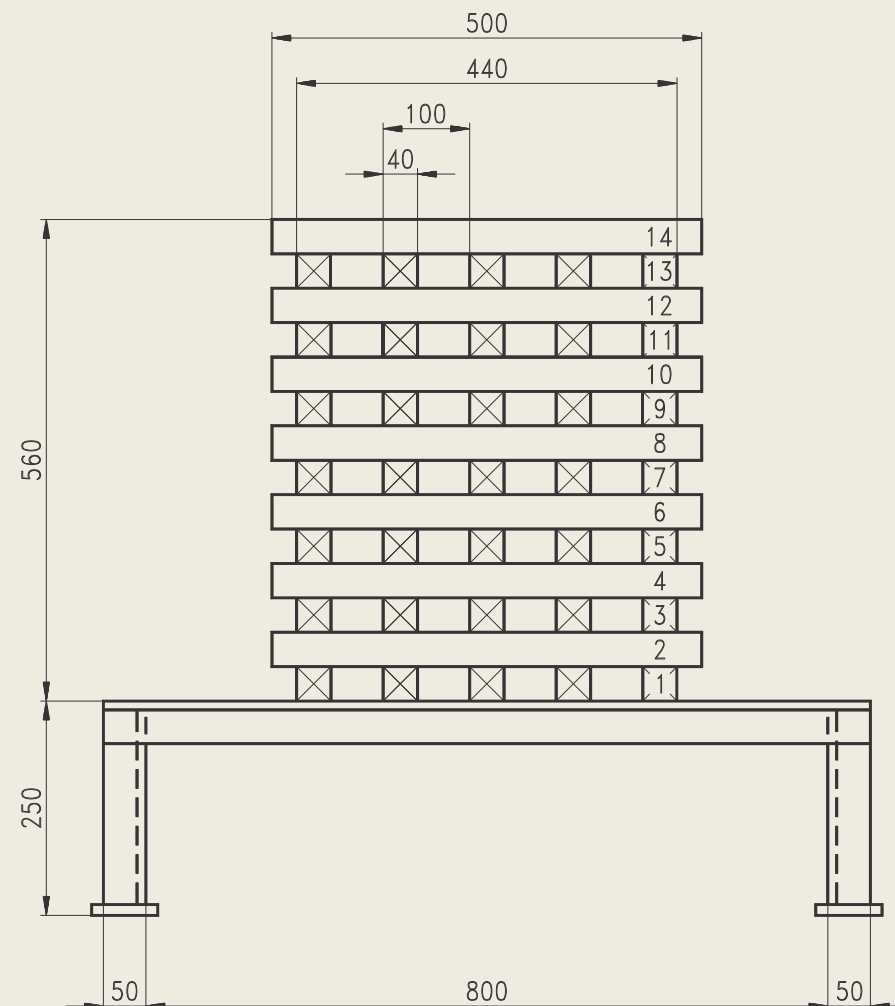
*Un estintore d'incendio portatile soddisfa i requisiti relativi alla capacità di spegnimento quando è in grado di **estinguere 2 focolari di prova su una serie di 3**. Una serie di prove è completa dopo che è stata eseguita su 3 focolari, o quando i primi 2 focolari sono stati entrambi estinti o entrambi non estinti. Ciascuna serie di prove deve essere completata prima di iniziare la successiva. Non vi è limite al numero di serie che possono essere eseguite sullo stesso tipo di estintore d'incendio portatile senza modifiche, ma una serie deve comprendere focolari consecutivi e i relativi risultati non devono essere ignorati.*

Se solo un focolare di prova di una serie di 3 è estinto, tale risultato positivo può essere utilizzato una sola volta come risultato iniziale della serie successiva di focolari di prova per lo stesso modello di estintore a una classe inferiore di capacità estinguente.

Capacità estinguente – Classe A

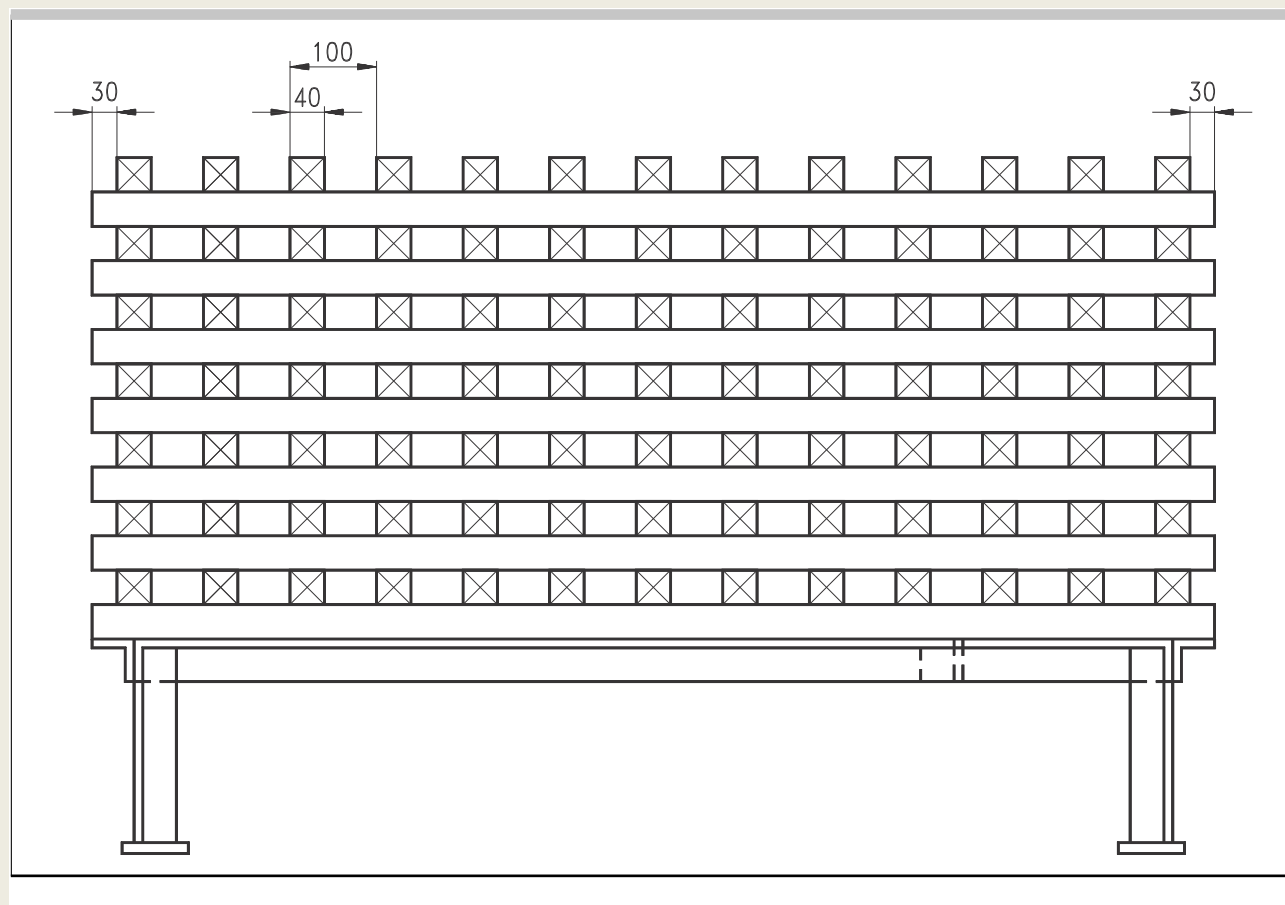
Per i fuochi di classe A il focolare tipo è costituito da una catasta di tronchetti a sezione quadrata di lato 39 ± 2 mm, in legno di pinus silvestris con contenuto di umidità compreso tra 10% e il 15% in peso, posta su un telaio metallico.

La disposizione dei travetti è tale da formare una catasta di queste dimensioni:

Il fronte ha dimensioni fisse di 440 mm (5 travetti distanti 61 mm) alla base e 546 mm (14 travetti sovrapposti) di altezza.

Vista frontale (identica per tutti i focolari)

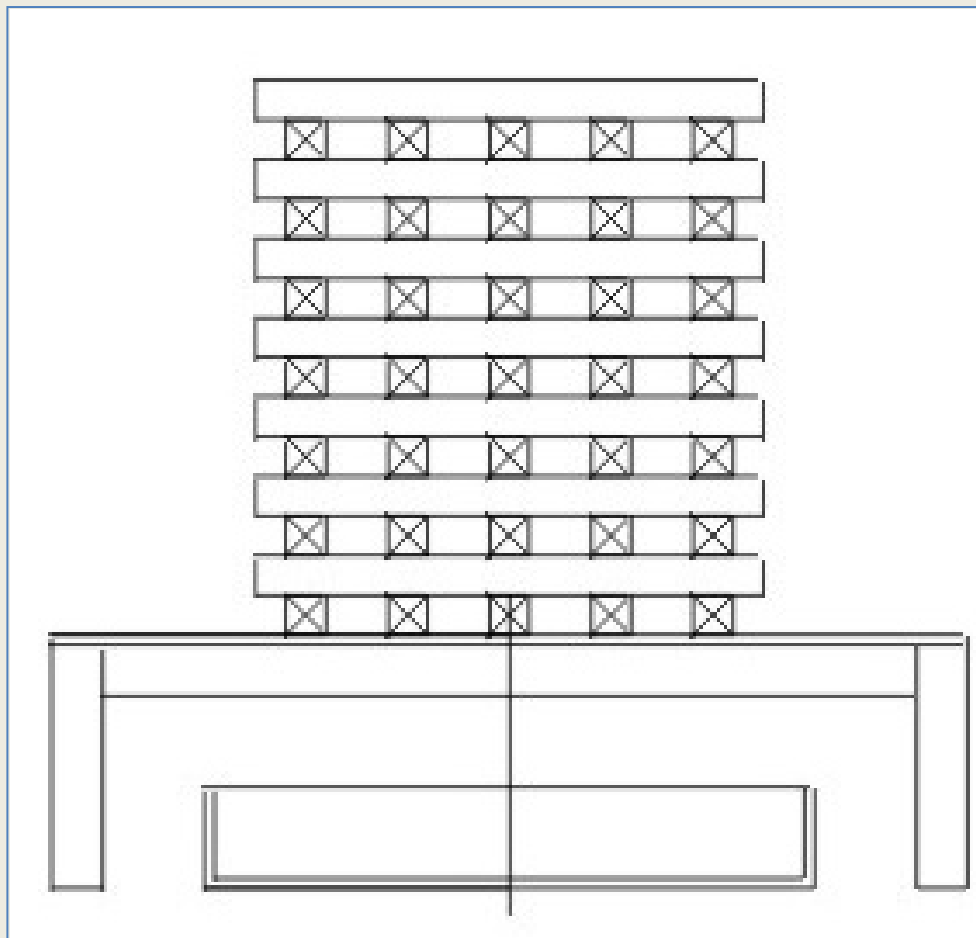
Capacità estinguente – Classe A

La capacità estinguente di classe A deve essere determinata in conformità al punto I.2 della norma UNI EN 3-7:2008.

La lunghezza della catasta è data dalla lunghezza dei travetti il cui valore in decimetri coincide di volta in volta con il numero seguito dalla lettera A che designa il focolare tipo (es. 13A)

Vista laterale (variabile: es. 13A)

n. travi: ***13***
lunghezza del focolare: ***13*** *dm*

Focolare tipo 55A

Focolari di prova classe A

Designazione focolare tipo	N. di travi di legno di 50 cm per strato	Lunghezza del focolare cm
3A	3	30
5A	5	50
8A	8	80
13A	13	130
21A	21	210
(27A)	27	270
34A	34	340
(43A)	43	430
55A	55	550

*Ciascun focolare di prova è designato da un numero di una serie, (**serie di Fibonacci**) ciascun termine della quale è uguale alla somma dei 2 precedenti, cioè questa serie è equivalente ad una progressione geometrica avente ragione di circa 1,618. I focolari 27 A e 43 A rappresentano il prodotto del termine precedente per* $\sqrt{1,62}$

Classificazione della capacità estinguente, durata minima del funzionamento e cariche nominali per estintori a polvere

Classificazione della capacità estinguente	Durata minima del funzionamento s	Cariche nominali ammesse kg
5A	6	1
8A	6	1, 2
13A	9	1, 2, 3, 4
21A	9	1, 2, 3, 4, 6
27A	9	1, 2, 3, 4, 6, 9
34A	12	1, 2, 3, 4, 6, 9
43A	15	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12
55A	15	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12

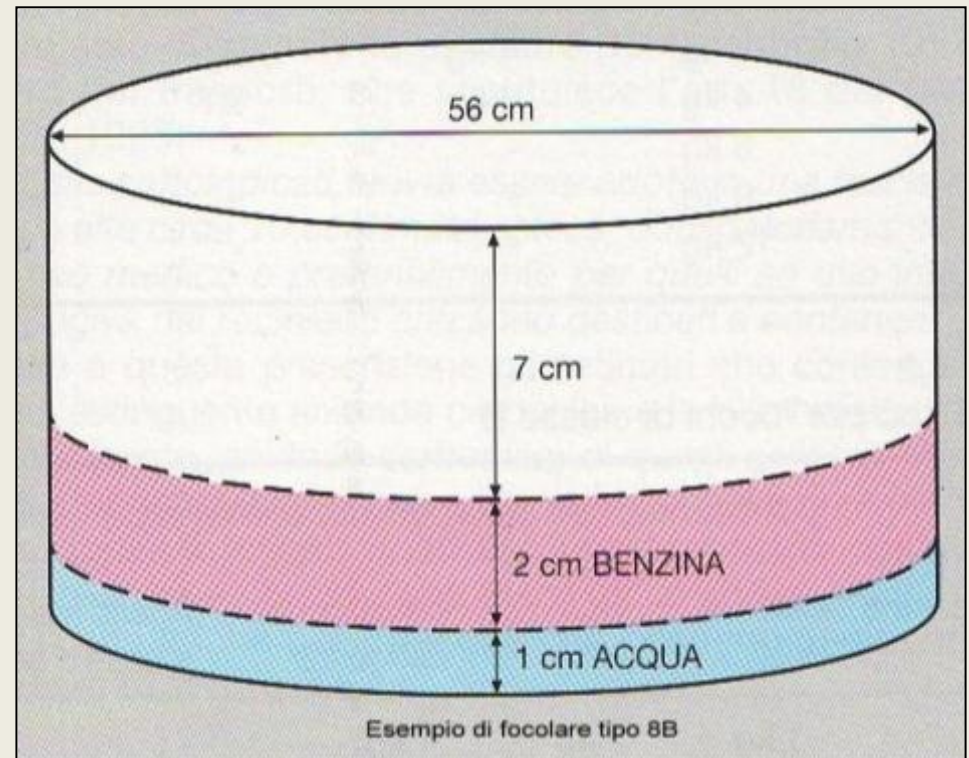
Capacità estinguente – Classe B

La capacità estinguente di classe B deve essere determinata in conformità al punto I.2 della norma UNI EN 3-7:2008.

Per i fuochi di classe B i focolari tipo sono realizzati da recipienti metallici cilindrici in acciaio.

I recipienti sono riempiti con un rapporto 1/3 acqua, 2/3 benzina.

La quantità di liquido contenuta è tale che l'altezza di acqua è di 1 cm e l'altezza di benzina è di 2 cm.

Esempio di focolare tipo 8B

Ogni focolare è distinto da un ***numero****, che rappresenta il* ***volume in litri del recipiente****, seguito dalla* ***lettera B*** *(es. 89B)*

Focolari di prova classe B

Designazione del focolare di prova	Volume di liquido (1/3 di acqua + 2/3 di combustibile)	Dimensioni del recipiente			
		Diametro interno al bordo mm	Profondità ± 5	Spessore di parete	Area approssimata m^2
21 B	21	920 ± 10	150	2,0	0,66
34 B	34	1 170 ± 10	150	2,5	1,07
55 B	55	1 480 ± 15	150	2,5	1,73
(70 B)	70	1 670 ± 15	150	2,5	2,20
89 B	89	1 890 ± 20	200	2,5	2,80
(113 B)	113	2 130 ± 20	200	2,5	3,55
144 B	144	2 400 ± 25	200	2,5	4,52
(183 B)	183	2 710 ± 25	200	2,5	5,75
233 B	233	3 000 ± 30	200	2,5	7,32

Nota - Ciascun focolare di prova è designato da un numero di una serie (***serie di Fibonacci***), ciascun termine della quale è uguale alla somma dei 2 precedenti, cioè questa serie è equivalente ad una progressione geometrica avente ragione di circa 1,62. I focolari 70 B, 113 B e 183 B rappresentano il prodotto del termine precedente per $\sqrt{1,62}$

Capacità estinguente – Classe F

Gli estintori possono anche avere una valutazione di classe A e/o una valutazione di classe B.

Apparecchiatura

La prova contro incendi di olio da cucina deve essere realizzata utilizzando una vaschetta di acciaio che simula una friggitrice.

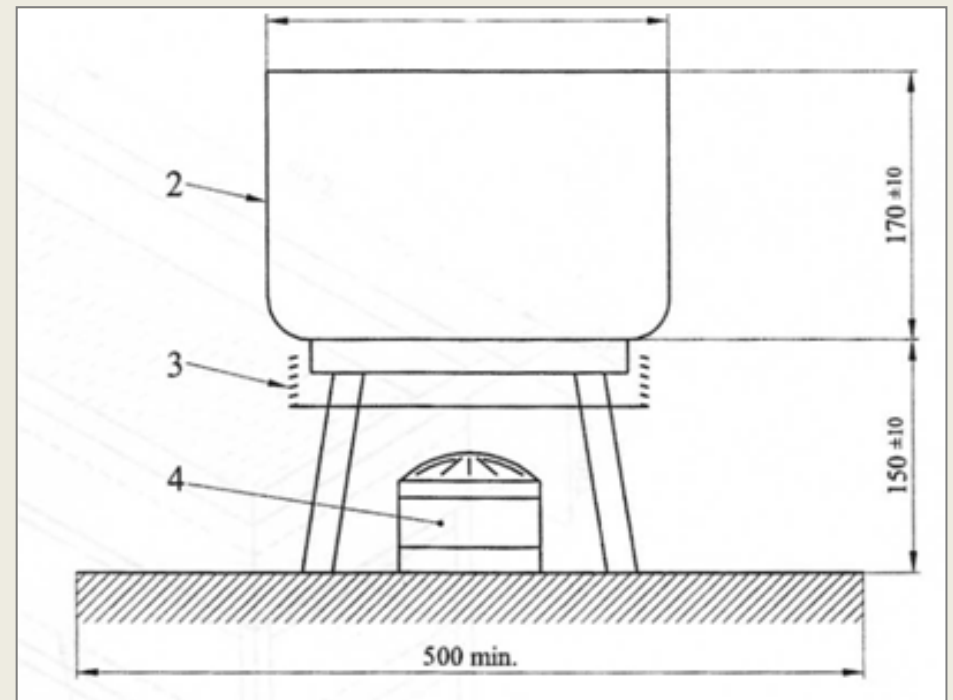
La vaschetta del **focolare di prova 5F**, costituita da una lamiera d'acciaio, spessa (2,0 ± 0,25) mm e profonda (170 ± 10) mm è montato su una struttura di supporto.

La vaschetta del **focolare di prova 25F, 40F e 75F** è costituita da una lamiera d'acciaio, spessa (2,0 ± 0,25) mm e profonda (250 ± 10) mm.

Deve essere utilizzato puro **olio vegetale commestibile**, con una temperatura di auto accensione compresa tra 330 °C e 380 °C.

Capacità estinguente - Classe F

Apparecchiatura della prova di spegnimento : 5F

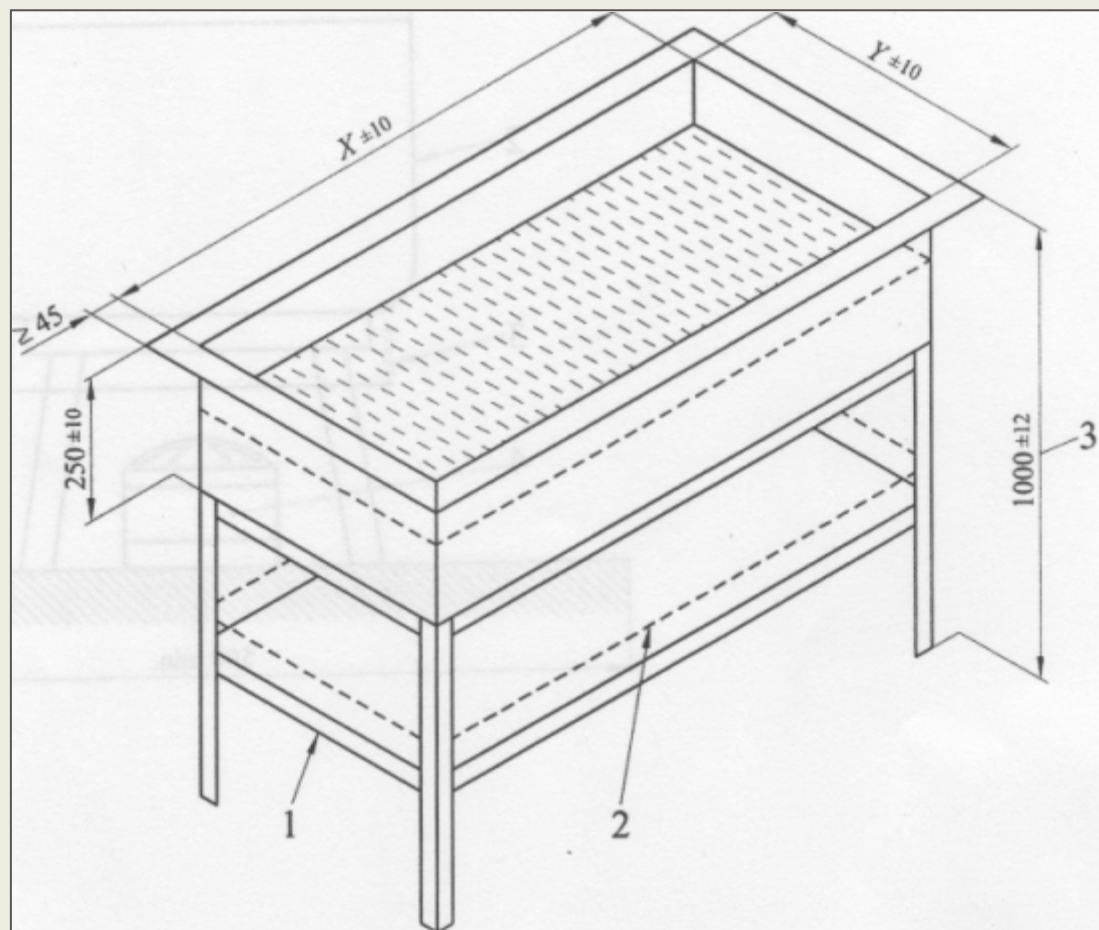
1 Diametro della vasca
2 Spessore nominale della parete
3 Lastra per uniformare il riscal-damento del combustibile
4 Bruciatore

Apparecchiatura della prova di spegnimento : 25F, 40F e 75F

1 Vaschetta di supporto bruciatore a gas (in alternativa può essere utilizzato un fornello elettrico)

2 Lastre per il contenimento delle fiamme del bruciatore a gas (per evitare l'accensione pilotata)

3 Distanza dal pavimento

X Lunghezza interna (vedere prospetto)

Y Larghezza interna (vedere prospetto)

Prospetto

Capacità estinguente durata minima del funzionamento e cariche nominali per estintori con capacità estinguente di classe F

Capacità estinguente	Volume dell'olio da cucina nel focolare di prova (l)	Apparecchiatura di prova (mm)	Cariche nominali ammesse (l)	Durata minima del funzionamento (s)
5F	**5** (+1 -0)	Vedere figura	2, 3	6
25F	**25** (+1 -0)	Vedere figura X=578 Y=289	2, 3, 6	9
40F	**40** (+1 -0)	Vedere figura X=600 Y=450	2, 3, 6, 9	12
75F	**75** (+1 -0)	Vedere figura X=1000 Y=500	2, 3, 6, 9	15

Focolare classe C

Sono realizzati con 2 bombole di gas propano, ciascuna di 25 kg, allo stato liquefatto, aventi valvole con diametro Ø 7 mm, unite in parallelo ad un tubo collettore aventi valvole con diametro interno di ≅ 25 mm.

Un diaframma di 7 mm. di diametro è fissato all'uscita della valvola a chiusura rapida ed è seguito da un tubo di m. 2 di lunghezza e di 22 mm di diametro.

Il gas viene incendiato dopo aver aperto la valvola a chiusura rapida all'uscita del tubo; non è richiesto alcun tempo di combustione libera.

Nel caso di estintori di carica > 3 kg il focolare tipo deve essere spento almeno due volte con lo stesso estintore.

Regole generali *per l'utilizzo degli estintori*

Qualunque sia l'estintore e contro qualunque fuoco l'intervento sia diretto è necessario **attenersi alle istruzioni d'uso**, verificando che l'estinguente sia adatto al tipo di fuoco.

Togliere la spina di sicurezza

Premere a fondo la leva impugnando la maniglia di sostegno

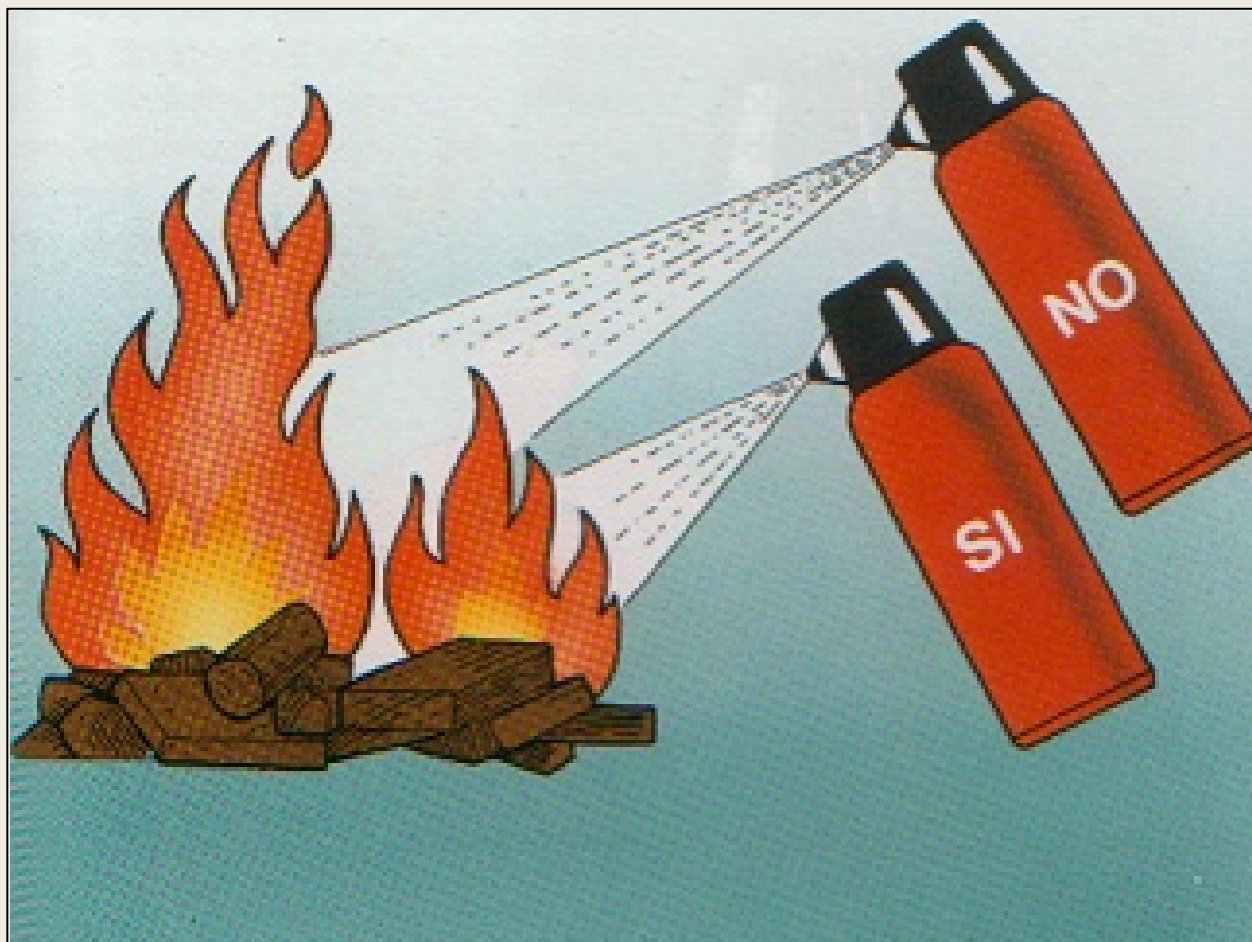
Azionare l'estintore alla **giusta distanza dalla fiamma** per colpire il focolare con la massima efficacia del getto, compatibilmente con l'intensità del calore della fiamma.

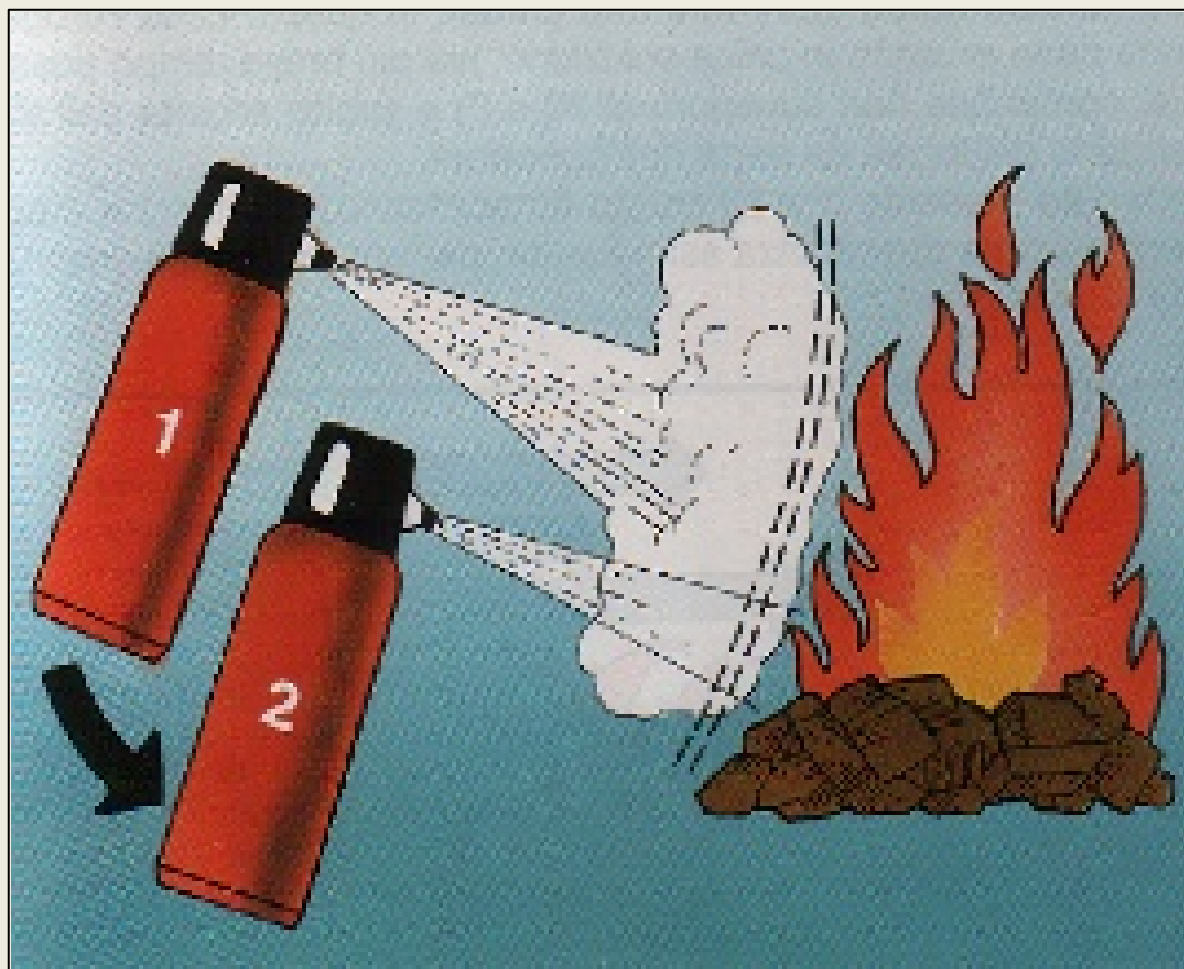
*La distanza può variare a seconda della lunghezza del getto, **tra 3 e 10 metri**. All'aperto è necessario operare a una distanza ridotta, in presenza di vento.*

*Operare a **giusta distanza di sicurezza**, esaminando quali potrebbero essere gli sviluppi dell'incendio ed il percorso di propagazione più probabile delle fiamme.*

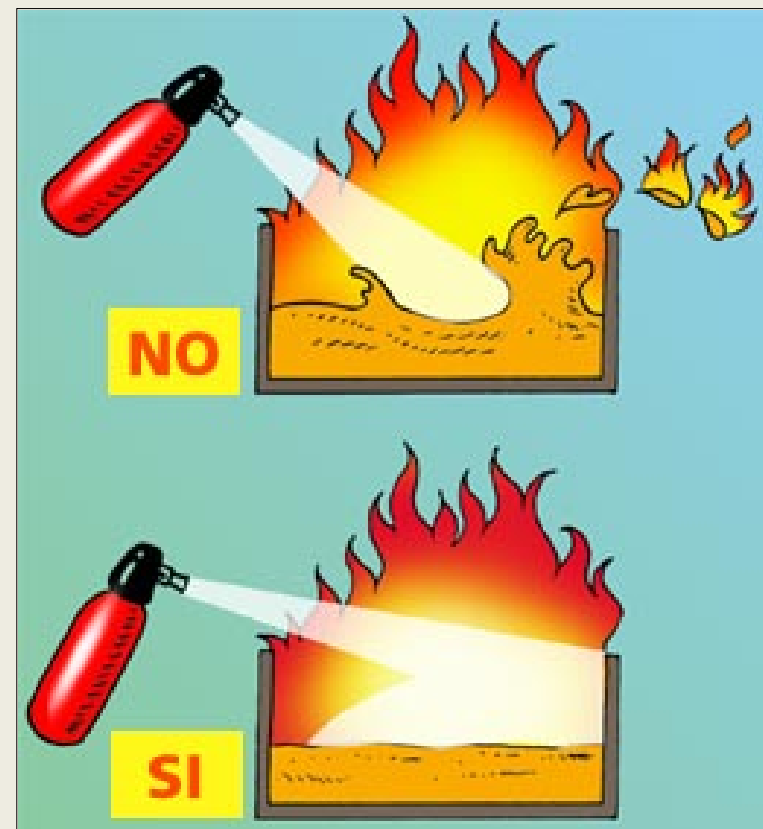
Dirigere il **getto** della sostanza estinguente **alla base delle fiamme**.

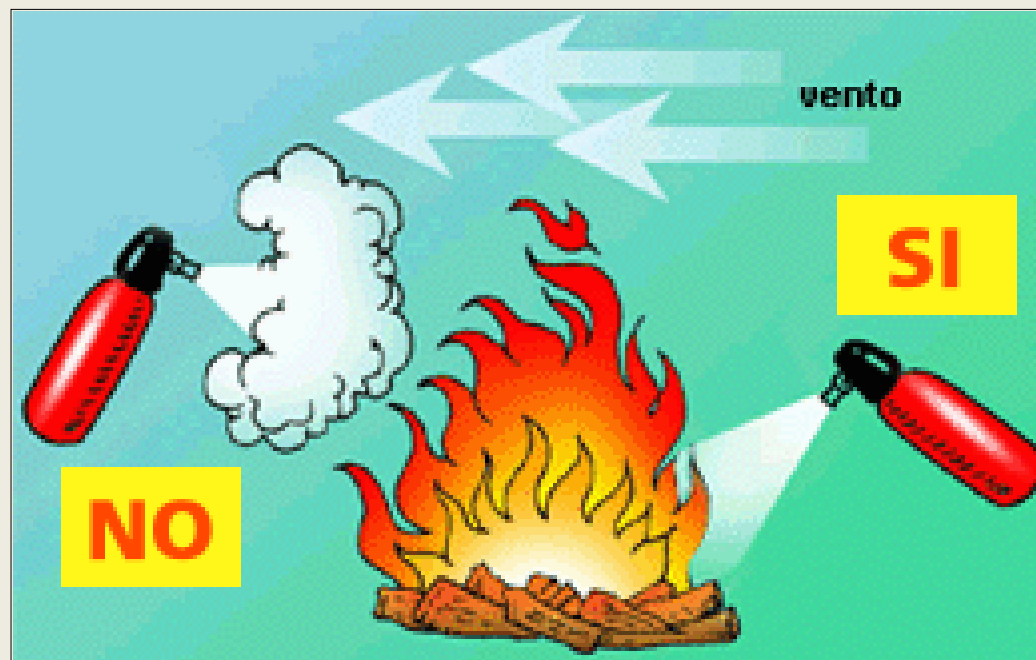
Agire in progressione iniziando a dirigere il getto sulle fiamme più vicine per poi proseguire verso quelle più distanti.

Non attraversare *con il getto le fiamme, nell'intento di aggredire il focolaio più esteso, ma agire progressivamente, cercando di spegnere le fiamme più vicine per aprirsi la strada per un'azione in profondità.*

Durante l'erogazione **muovere** leggermente **a ventaglio** l'estintore.

Può essere utile con alcune sostanze estinguenti a polvere per poter avanzare in profondità e aggredire da vicino il fuoco.

Non sprecare *inutilmente sostanza estinguente, soprattutto con piccoli estintori.*

*Adottare, se consentito dal tipo di estintore, un’****erogazione intermittente****.*

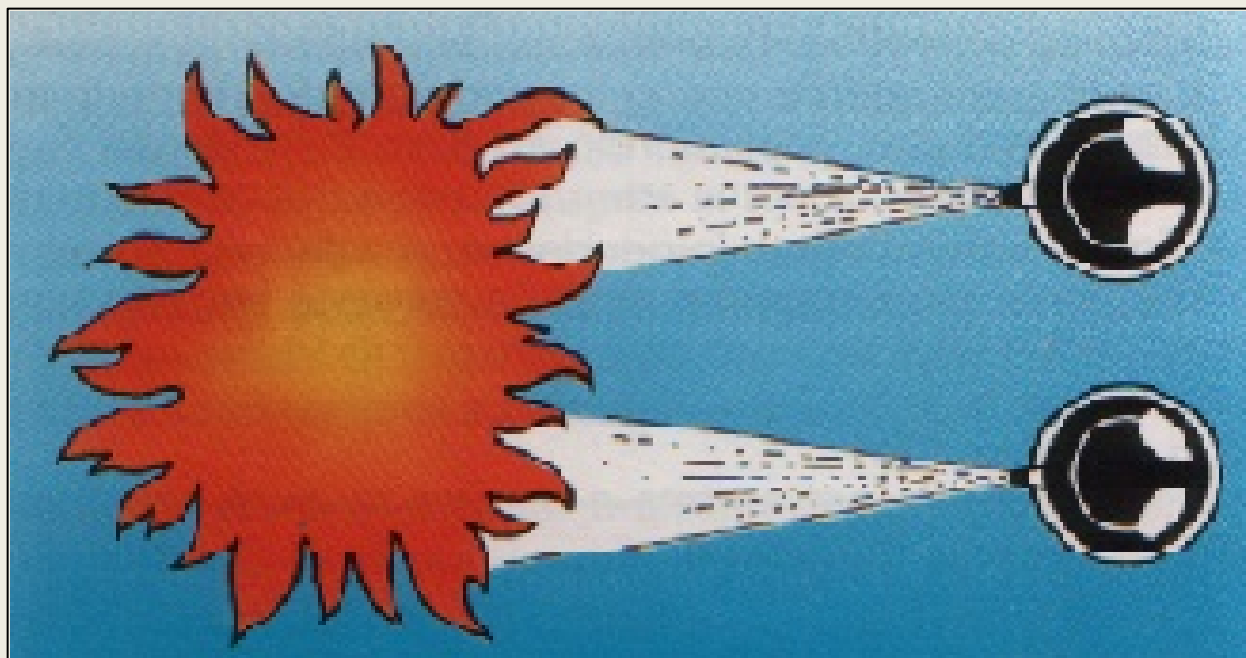
In incendi di liquidi, operare in modo che il getto **non causi proiezione del liquido** che brucia **al di fuori** del recipiente; ciò potrebbe causare la propagazione dell'incendio.

Operare sempre **sopra vento** rispetto al focolare.

Nel caso di incendio all’aperto in presenza di vento, operare sopra vento rispetto al fuoco, in modo che il getto di estinguente venga spinto verso la fiamma anziché essere deviato o disperso.

Sopra vento = in direzione del vento

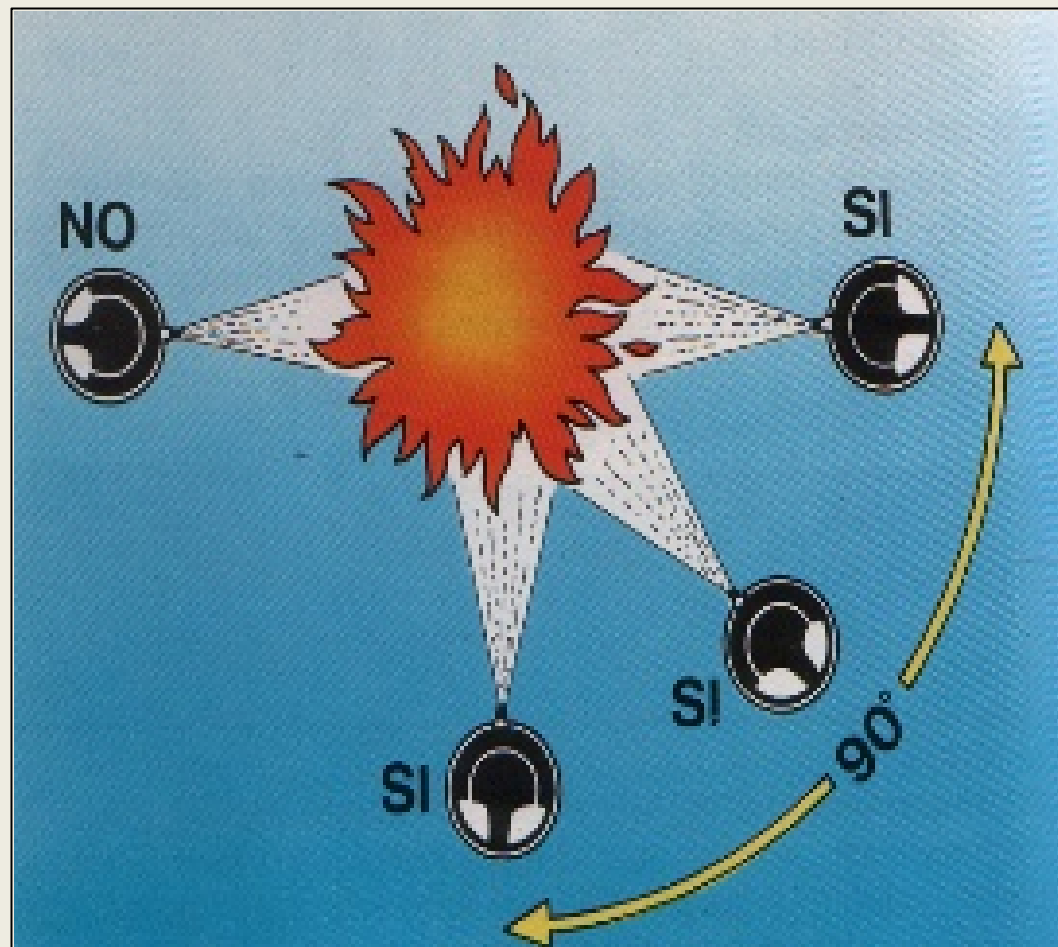
Sottovento = in direzione contraria del vento

Intervento contemporaneo con due o più estintori

L'azione coordinata dei 2 estintori risulta in vari casi la più valida.

Si può ***avanzare*** *in* ***un'unica direzione*** *mantenendo gli estintori affiancati a debita distanza.*

Si può anche agire da diverse angolazioni.

In tal caso si deve operare da posizioni che formino un **angolo massimo di 90°** in modo tale da non proiettare parti calde, fiamme o frammenti del materiale che brucia contro gli altri operatori.

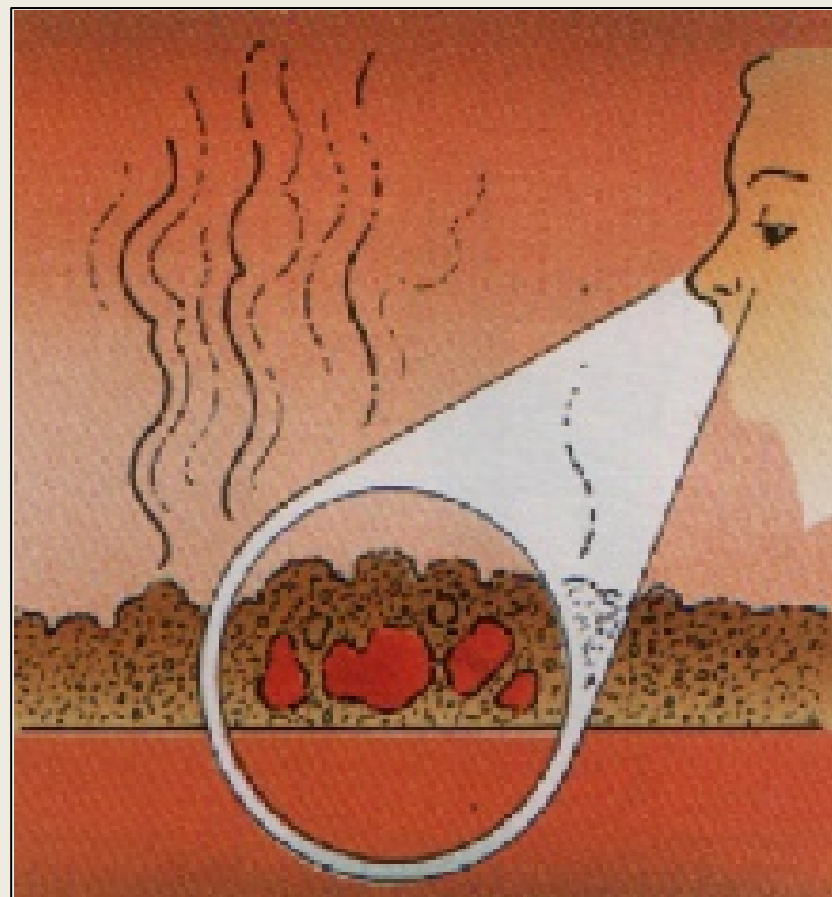
Attenzione a non dirigere il getto contro le persone, anche se avvolte dalle fiamme in quanto l'azione delle sostanze estinguenti sul corpo umano specialmente su parti ustionate, potrebbe provocare conseguenze peggiori delle ustioni; in questo caso ricorrere all'acqua oppure avvolgere la persona con coperte o indumenti.

Indossare i mezzi di protezione individuale prescritti *(DPI)*

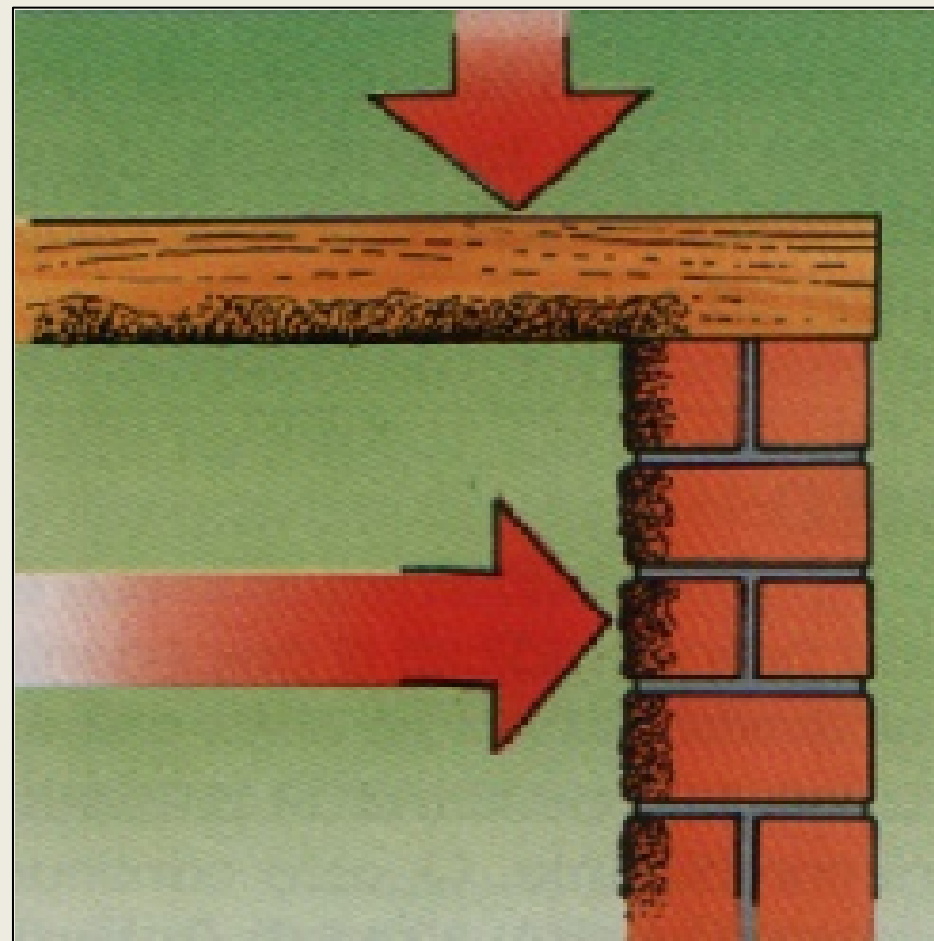
Non impiegare ascensori o altri mezzi meccanici per recarsi o scappare dal luogo dell'incendio.

Procedere verso il focolaio di incendio assumendo una **posizione il più bassa possibile** per sfuggire all'azione nociva dei fumi.

Prima di abbandonare il luogo dell'incendio **verificare** che il focolaio sia effettivamente spento e sia esclusa la possibilità di una riaccensione.

Accertarsi che focolai nascosti o braci non siano capaci di reinnestarlo ed assicurarsi che non siano presenti gas o vapori tossici o asfissianti.

Abbandonare il luogo dell'incendio, in particolare se al chiuso, **non appena possibile.**

Controllare *che le* ***strutture*** *portanti non siano lesionate.*

Per incendi di grosse proporzioni queste verifiche devono essere fatte da personale qualificato.

Spegnendo la fiamma di gas con estintore è necessario erogare il getto in modo che la sostanza ***estinguente segua la stessa direzione*** *della fiamma.*

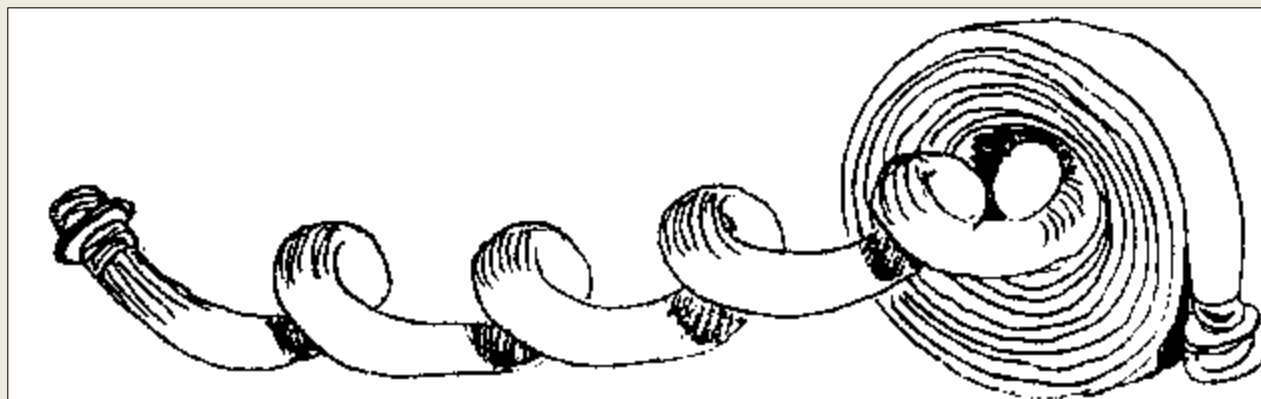
Non tagliare trasversalmente e non colpire di fronte la fiamma.

Tubi di mandata ∅ 45 e 70 mm *(loro impiego)*

Avvolti in doppio

Avvolti in semplice

La distesa *(stendimento)* della manichetta deve avvenire con **tubazione avvolta in doppio**, per non creare una serie di spirali che strozzando il tubo non permettono il passaggio dell'acqua.

Nella distesa delle tubazioni, **il raccordo maschio deve essere diretto verso l'incendio**.

Ripartitore 70/45 a 3 vie

Questo componente è utile:

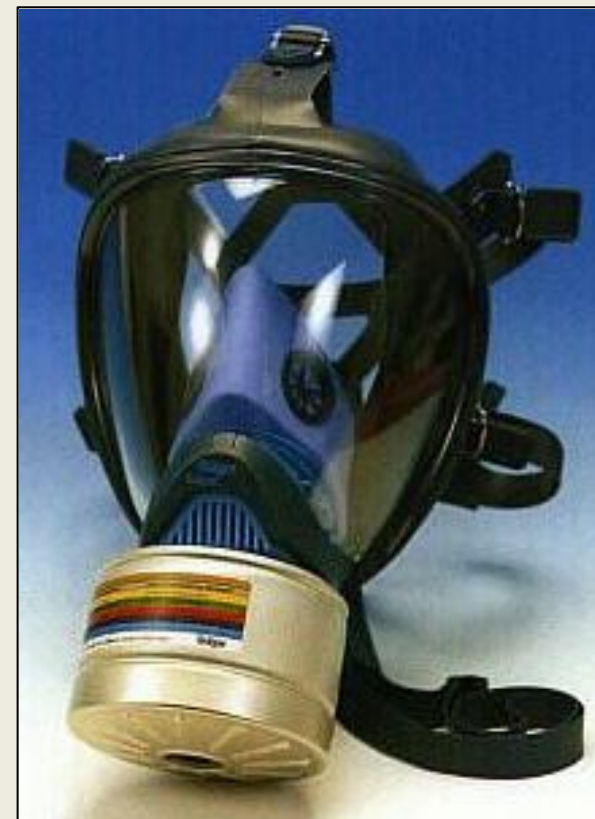
- ✓ per la formazione di un secondo getto;
- ✓ per il prolungamento della tubazione senza intervenire sull'idrante;
- ✓ per il comodo scarico della colonna d'acqua in una tubazione montante al termine del servizio.

MASCHERE ANTIGAS

Utili per la protezione degli organi della respirazione in ambienti contaminati da gas o vapori nocivi.

Provvedono, a mezzo di filtri di tipo adatto al tossico o gruppo di tossici dai quali occorre difendersi, a depurare l'aria inspirata trattenendo gli agenti nocivi o trasformandoli in sostanze non dannose all'organismo umano.

È costituita di **2 parti** collegabili fra loro:

- ✓ **Maschera** propriamente detta, che copre tutto il viso;
- ✓ **Filtro**, contenente le sostanze atte alla depurazione dell'aria.

Limitazioni nell’impiego della maschera antigas

- ✓ L’aria purificata attraverso il filtro deve essere respirabile, ossia **contenere non meno del 17% di ossigeno**.
- ✓ La **concentrazione dell'agente inquinante non deve essere superiore al 2%** in quanto i filtri non sono idonei a neutralizzare tale quantità.
- ✓ **Ogni filtro è specifico** per un solo agente (ad es. ossido di carbonio) o per una classe di agenti (ad es. vapori organici).

La maschera antigas non è un dispositivo di protezione universale che possa essere usato indiscriminatamente per la difesa da qualsiasi agente inquinante.

La protezione a filtro è possibile solo quando si conosca esattamente la natura dell'inquinante e si disponga del filtro idoneo.

Filtri antigas

Servono a trattenere, per azione fisica o chimica, i gas o vapori nocivi dell'aria inalata.

Meccanismo di azione:

- ✓ ***Assorbimento:*** è normalmente compiuto da materiali che hanno la capacità di trattenere le sostanze nocive, assorbendole. L'assorbente più comunemente usato è il **carbone attivo**, che presenta una porosità elevatissima, ottenuto mediante la carbonizzazione di sostanze vegetali e la loro successiva attivazione.
- ✓ ***Reazione chimica****:* nei casi in cui il carbone attivo è insufficiente, si usano composti chimici in grado di reagire con il tossico da filtrare, neutralizzandolo o trasformandolo in prodotti di reazione gassosi non tossici o almeno tollerabili all'organismo umano. *Sono prodotti chimici in forma granulare (alcali, ossidi metallici, ecc.) o di composti chimici supportati da materiali vari come carboni attivi, pomice e gel di silice o carboni attivi impregnati.*
- ✓ ***Catalisi****:* un particolare sistema che viene riservato normalmente ai filtri destinati alla protezione da ossido di carbonio.

Tipi di filtri antigas

I filtri individuali antigas possono essere raggruppati in **3 tipi**:

- ✓ **monovalenti**, proteggono da un solo gas nocivo;
- ✓ **polivalenti**, proteggono da più gas nocivi;
- ✓ **universali**, proteggono da qualsiasi gas nocivo.

Esistono anche filtri con avvisatore olfattivo che produce un odore caratteristico poco prima dell'esaurimento del filtro stesso.

I vari tipi di filtri, a seconda dei tossici, sono suddivisi in serie contraddistinte da una lettera (A, B, ecc.) e da una determinata colorazione dell'involucro.

Se occorre assicurare oltre alla **protezione** da gas o vapori, anche quella da **polveri ed aerosol**, il filtro viene contrassegnato da 2 lettere, quella relativa al gas o vapore (A,B, ecc..) e una f minuscola (Af, Bf, ecc.), e la colorazione dell'involucro è attraversata da una fascia o anello bianco.

Bisogna tener presente che non esiste un'unificazione in materia; pertanto è opportuno, al fine di evitare pericolosi errori, individuare il filtro anche dalla scritta figurante sull'involucro ed indicante l'agente o la classe di agenti per cui il filtro stesso è efficace.

I maggiori produttori italiani hanno adottato le lettere e le colorazioni proposte dalla Norma DIN 3181 riportata nella tabella seguente:

TOSSICI	SERIE	COLORE
VAPORI ORGANICI	A	Marrone
Vapori organici + aerosol	Af	Marrone con fascia bianca
GAS O VAPORI ACIDI INORGANICI E ALOGENI	B	Grigio
Gas o vapori acidi inorganici e alogeni + aerosol	Bf	Grigio con fascia bianca
OSSIDO DI CARBONIO	CO	Alluminio con fascia nera
Ossido di carbonio + aerosol	COf	Alluminio con fascia nera e bianca
ANIDRIDE SOLFOROSA	E	Giallo
Anidride solforosa + aerosol	Ef	Giallo con fascia bianca
ACIDO CIANIDRICO	G	Azzurro
Acido cianidrico + aerosol	Gf	Azzurro con fascia bianca
VAPORI DI MERCURIO	Hf	Nero con fascia bianca

AMMONIACA	K		Verde
Ammoniaca + aerosol	Kf		Verde con fascia bianca
IDROGENO SOLFORATO (acido solfidrico)	L		Giallo - Rosso
Idrogeno solforato + aerosol	Lf		Giallo - rosso con fascia bianca
IDROGENO ARSENICALE (arsina) IDROGENO FOSFORATO (fosfina)	O		Grigio - Rosso
idrogeno arsenicale + aerosol idrogeno fosforato + aerosol	Of		Grigio - Rosso con fascia bianca
FUMI E GAS D'INCENDIO (escluso ossido di carbonio	Vf		Bianco - rosso
UNIVERSALE	U		Rosso con fascia bianca

Durata dei filtri

L'efficienza protettiva di un filtro cessa dopo un certo tempo d'uso, che dipende da vari fattori, tra cui:

- la concentrazione del tossico nell'aria
- la capacità del filtro
- il regime respiratorio dell'utente
- le condizioni ambientali *(umidità, pressione, temperatura ecc.)*

Risulta **difficile stabilire esattamente** la **durata di un filtro**.

L'esaurimento del filtro è avvertibile attraverso l'olfatto o altri sensi, oltre che per una certa difficoltà di respirazione dovuta alla graduale saturazione; parte dei gas o vapori tossici possiede un odore particolare o produce effetti caratteristici *(lacrimazione, tosse, ecc.)* percepibili prima che la concentrazione del tossico diventi pericolosa per l'organismo.

Conservazione dei filtri

Vanno conservati in luogo fresco ed asciutto, chiusi come forniti.

I filtri possono subire una notevole o totale diminuzione dell'efficienza se impiegati anche una sola volta o se sono stati dissigillati e aperti.

Modalità d'impiego della maschera antigas

La maschera deve essere indossata senza filtro avvitato al facciale, secondo la seguente procedura:

- ✓ Appoggiare la mentoniera al mento;
- ✓ Indossare il facciale in modo che aderisca perfettamente al viso;
- ✓ Tendere i tiranti superiori, facendoli passare sopra il capo, e sistemarli sulla nuca;
- ✓ Agire immediatamente su tutti i cinghiaggi;
- ✓ Chiudere ermeticamente col palmo della mano la sede di avvitamento per il filtro;
- ✓ Aspirare profondamente: non si dovrà avvertire infiltrazione d'aria;
- ✓ Una volta tolto il filtro dalla borsa-custodia, controllare che il tappo di gomma al fondello ed il coperchio metallico al bocchello siano impegnati nella loro sede. Togliere i tappi ed applicare il filtro al bocchettone, avvitando a fondo.

AUTORESPIRATORI

Apparecchi di respirazione costituiti da un'unità funzionale autonoma, portata dall'operatore che può quindi muoversi con completa libertà di movimenti.

È un **mezzo protettivo più sicuro: isola completamente** l'operatore dall'esterno.

Necessità di impiego:

- ✓ Ambiente **povero o privo di ossigeno**;
- ✓ **Tasso d'inquinamento atmosferico elevato**;
- ✓ **Non si conosce la natura dell'inquinante**;
- ✓ In tutti i casi in cui **è dubbia l'efficacia dei dispositivi filtranti**.

Autorespiratori a ciclo aperto a riserva d'aria

L'aria espirata viene dispersa all’esterno attraverso la valvola di scarico.

L’aria proveniente dalla bombola passa attraverso un riduttore di pressione (1° stadio), che ne riduce la pressione da 150÷200 atm a 6÷8 atm;

Poi l'aria raggiunge il riduttore del 2° stadio (posto all’interno della maschera facciale in prossimità del sistema erogatore), che permette una seconda riduzione ad una pressione respirabile (poco più di 1 atm)

Quando l'operatore inspira, si crea una pressione negativa (depressione) che favorisce l'ingresso dell'aria attivando la valvola di immissione.

In fase di espirazione la valvola di immissione si chiude e si aprono quelle di esalazione.

Modalità di funzionamento:

- ✓ **A domanda:** l'afflusso d'aria sarà proporzionale alla richiesta, *permettendo di risparmiare aria e quindi di aver maggior autonomia;*
- ✓ **In sovrapressione:** l'aria affluirà in quantità maggiore, creando nel vano maschera una sovrapressione di circa 2,5 mbar che provvede ad un'ulteriore **protezione da eventuali infiltrazioni** di tossico dalla maschera, possibili per una non perfetta aderenza al viso della stessa.

Gli attuali autorespiratori hanno la possibilità di funzionare a domanda o in sovrapressione, con manovra automatica o manuale, ad esempio mediante la semplice rotazione di un volantino posto sull'erogatore.

In entrambi i casi la massima portata di aria è di 300÷400 lt/min.

Autonomia

L'autonomia è proporzionale al volume della riserva d'aria, e quindi alle dimensioni della bombola.

Tenendo conto che per un lavoro medio un **operatore addestrato** consuma circa **30 litri d'aria al minuto**, conoscendo il volume delle bombole è possibili valutarne l'autonomia dell'apparecchio.

(Bisogna però tener conto che in condizioni di stress o durante l'esecuzione di lavori pesanti l'organismo consuma più ossigeno)

Esempio:

Volume bombola = 7 lt
Pressione = 200 atm
Autonomia = 7 x 200 : 30 ≈ 45 minuti

Quando la **pressione** all'interno della bombola scende **sotto le 50 atm** circa, un sistema d'**allarme acustico** (fischio) avverte che la bombola è prossima all'esaurimento dell'aria e quindi l'operatore dovrà abbandonare l'intervento.